



Dissertação

Tema: O Lean Six Sigma Aplicado aos
Transportes e Logística



“E, no final, tudo aparece feito...”

Realizado por: Mário Lobo

Dissertação a apresentar para cumprir com os requisitos para a
obtenção do grau de
Mestre em Ciências Empresariais – Ramo Logística

Docente Orientador: Prof. Tiago Pinho

Setúbal, 10 de julho de 2017

A todos que me acompanharam e apoiaram enquanto abraçava este novo projeto. Bem, aos que não me apoiaram também, pois mais força me deram para provar que tudo se consegue com vontade e determinação.

ML 2017

Agradecimentos

No final de setembro de 2015, cheguei a esta escola com a vontade de voltar a aprender, mas, sem ter a consciência da importância que este meu regresso à escola teria na minha vida profissional e académica. Inicialmente foi um grande choque, o voltar a estudar, rever conceitos e conteúdos que já estavam arrumados em um armário há quase 20 anos. Posso neste momento descrever a minha sensação no final das avaliações do primeiro trimestre, altura em que estive prestes a desistir, na medida em que manter o ritmo de estudo, com este grau de exigência e ao mesmo tempo, trabalhar e manter o ritmo de trabalho e os resultados dentro dos limites por mim definidos como aceitáveis, foi extremamente violento. Lentamente, os meus objetivos passaram a ser de Unidade Curricular em Unidade Curricular e, finalmente, ganhei-lhe o gosto, de fazer, de estudar, de investigar por prazer e não unicamente para cumprir com as avaliações e sobretudo o investigar e aprofundar os temas pelo seu potencial de aplicação na minha vida profissional. Obrigado ESCE!!!

Sem dúvida os meus primeiros reconhecimentos vão para a minha família em especial aos meus pais Mário e Licéria que, independentemente das minhas loucuras me apoiaram ao longo destes anos e continuam incessantemente a investir tempo e carinho nelas.

Exceto a família que tem um grau de importância primordial e que contribuiu de forma decisiva para chegar a este ponto, o corpo docente deste mestrado em ciências empresariais, também teve um contributo e continuará a ter no futuro, tanto na minha vida académica como na vida profissional. O conhecimento, as ferramentas de estudo e pesquisa que partilharam, a paciência que tiveram com todo o grupo, contribuíram para que este momento chegasse. Devo ainda acrescentar o eterno obrigado ao Prof. Tiago Pinho pela sua dedicação a este projeto.

Os colegas, os colegas, que posso eu dizer deles, desde o que juntou o primeiro grupo, o Grande Óscar, o Magoito e a Gracieth que foram excecionais. Já na segunda fase, o Grande António, o José e o Hélder que foram do melhor em termos de companheirismo e partilha de conhecimentos e, por último, mas com uma grande nota de mérito, a nossa rocha em termos de amizade, apoio e conhecimentos a Natacha!!! Foi sem dúvida a nossa melhor colega e é a melhor pessoa que podemos ter como amiga e colega, sempre disposta a ajudar e a apoiar os colegas mesmo quando já tinha as UC's feitas um bem-haja Natacha!!! És a maior!

Finalmente a minha inspiração, rocha profissional e meu mentor (mesmo que não tenha consciência disso), o CEO do Grupo Transnil, o Sr. Mário Afonso que me convidou para participar neste projeto e, se não fosse a nossa discussão algures em Junho de 2015, não teria vindo frequentar este mestrado e o subtema que dei a este documento **“E, no final, tudo aparece feito...”** deixariam de fazer sentido.

Obrigado a todos!

Índice

1.	Introdução.....	1
2.	Revisão de Literatura.....	2
2.1	Enquadramento do Setor - Serviços de Transportes e Logística	2
2.1.1	Níveis de Serviço	3
2.1.2	Escolha do Serviço de Transporte	4
2.1.3	Custo.....	5
2.1.4	Flexibilidade	5
2.1.5	Tempo de Transporte.....	6
2.1.6	Volume de Danos e Perdas	7
2.1.7	Meios de Transporte	7
2.1.7.1	Transportes Rodoviários	8
2.1.7.2	Transportes Ferroviários	9
2.1.7.3	Transportes Marítimos e Fluviais	10
2.1.7.4	Transporte Aéreo	11
2.1.7.5	Transporte por Pipeline.....	12
2.1.7.6	Transportes Multimodais, Intermodais e Combinados	13
2.2	Metodologia Lean.....	14
2.3	Metodologia Six Sigma.....	21
2.3.1	Fatores Críticos de Sucesso do Six Sigma	23
2.3.2	Ferramentas do DMAIC	23
2.3.2.1	Define.....	24
2.3.2.2	Measare	24
2.3.2.3	Analyse	25
2.3.2.4	Improve	25
2.3.2.5	Control	25
2.4	Lean Six Sigma	26
2.4.1	Sinergias do Lean e do Six Sigma	27
2.4.2	Lean e Six Sigma como Metodologias Complementares.....	28
2.4.3	Causa dos Desperdícios nos Serviços – A Necessidade do L6d.....	29
2.4.4	Lean Six Sigma nos Serviços de Transporte e Logística	30
2.4.5	Desafios nos Processos dos Serviços de Transporte e Logística.....	31
2.4.6	Reconhecer o Desperdício nos Transportes e Logística.....	32
2.4.7	Desenvolver Projetos L6d em Serviços de Transporte e Logística	34
3.	Metodologia	38
3.1.	Opções Metodológicas.....	38
3.2.	Variáveis e Dimensões de Análise	38
3.4.	Procedimentos e Opções Legais.....	39
3.5.	Fontes e Técnicas	40
4.	Análise e Discussão dos Resultados Obtidos.....	41

4.1.	Desenvolver Projetos Lean Six Sigma em Serviços de Transporte e Logística	41
4.2.	Considerações Gerais	41
4.3.	Ferramentas Lean do Lean Six Sigma	45
4.4.	Ferramentas DMAIC do Lean Six Sigma	47
4.4.1.	Os Elementos do Define	48
4.4.2.	Os Elementos do Measure.....	54
4.4.3.	Os Elementos do Analyze.....	59
4.4.4.	Os Elementos do Improve.....	64
4.4.5.	Os Elementos do Control	67
4.5.	Avaliação do Projeto	72
5.	Conclusões	74
5.1.	Conclusões do projeto.....	74
5.2.	Sugestões para Benchmarking	74
5.3.	Limitações do Estudo	75
5.4.	Opções Futuras de Estudo e Intervenção	75
	Referências Bibliográficas	76
	Apêndices.....	79
	APÊNDICE 2 – Mapa do Projeto	2
	APÊNDICE 3 – Plano de Comunicação	3
	APÊNDICE 4 – Processo de Observação	4
	APÊNDICE 5 – Formulário de Falhas e Análise de Efeitos	5
	APÊNDICE 7 – Layout do Armazém	7
	APÊNDICE 8 – Plano de Formação Interna	8
8.1	Cronograma Formação Armazém	8
8.2	Cronograma Formação Motoristas	9
8.3	Plano de Sessão Cross-docking Distribuição	10
8.4	Plano de Sessão Cross-docking Operações Dedicadas	11
8.5	Plano de Sessão Logística 3PL.....	12
8.6	Plano de Sessão Transportes e Distribuição.....	13
8.7	Plano de Sessão 2 Transportes e Distribuição.....	14
8.8	Plano de Sessão 3 Transportes e Distribuição.....	15
8.9	Sumários da Sessão	16
8.10	Avaliação dos Formandos	17

Índice de Figuras

Figura 1 - Fatores Influenciadores na Escolha de um Serviço de Transporte.....	4
Figura 2 - Os Custos com o Transporte.....	5
Figura 3 - Fatores que determinam a Flexibilidade do Produto	6
Figura 4 - Quadro Resumo dos Transportes Rodoviários	8
Figura 5 - Quadro Resumo dos Transportes Ferroviários	9
Figura 6 - Quadro Resumo Transportes Marítimos / Fluviais.....	10

Figura 7 - Quadro Resumo dos Transportes Aéreos.....	11
Figura 8 - A Casa do Lean.....	15
Figura 9 - Sistema Poka Yoke.....	15
Figura 10 - Produção JIT	17
Figura 11 - Sistema Kanban	18
Figura 12 - Elementos para a Criação de Valor.....	19
Figura 13 - Principais Tipos de Desperdício - 1ª fase.....	20
Figura 14 - Principais Tipos de Desperdício – 2ª fase	20
Figura 15 - Principais Tipos e Desperdício - 3ª fase	20
Figura 16 – Níveis Sigma	22
Figura 17 - A Cultura Six Sigma	22
Figura 18 - Fatores Críticos de Sucesso	23
Figura 19 - Quadro Síntese do Passo Define	24
Figura 20- Quadro Síntese do Passo Measure.....	24
Figura 21 - Quadro Síntese do Passo Analyse.....	25
Figura 22 - Quadro Síntese do Passo Improve.....	25
Figura 23 - Quadro Síntese do Passo Control	26
Figura 24- Quadro Resumo Lean / Six Sigma	28
Figura 25 - Fases do Lean Six Sigma	30
Figura 26 - Temáticas Objeto de Estudo.....	39
Figura 27 - Variáveis do Modelo.....	39
Figura 28 - O DMAIC	47
Figura 29 - Ferramentas Lean Six Sigma - DMAIC.....	48
Figura 30- Quadro Resumo da Entrevista com os Clientes do Projeto.....	50
Figura 31- Fatores Críticos para a Qualidade	50
Figura 32 - O Mapa da Equipa	53
Figura 33 - Mapeamento do Projeto – COPIS.....	53
Figura 34 - Desenvolvimento do COPIS	54
Figura 35 - Seleção dos Clientes e Serviços do Projeto	55
Figura 36 - Processo de Seleção do Projeto Y.....	56
Figura 37- Definição dos Padrões de Desempenho.....	57
Figura 38 - O Sistema de Medição	58
Figura 39 - Análise dos Sistemas de Medição.....	59
Figura 40 - A Capacidade Atual do Processo	60
Figura 41 - Quadro Resumo de Indicadores e Causas	61
Figura 42 - Objetivos do Projeto.....	61
Figura 43 - Objetivos e Métodos de Definição	62

Figura 44 - Diagrama Espinha de Peixe - Identificação dos Problemas	63
Figura 45- Fontes de Variação	64
Figura 46 - Relação Entre Variáveis	64
Figura 47 - Definição de Caminhos a Seguir	65
Figura 48 - As Soluções e os Primeiros Desenvolvimentos	66
Figura 49 - Análise do Sistema de Medida e Análise de Dados	68
Figura 50 - Definição e Validação dos Sistemas de Medição.....	68
Figura 51 - Nova Capacidade do Processo.....	69
Figura 52 - Estado do Processo Após Ações de Melhoria.....	70
Figura 53 - Plano de Controlo do Processo	71
Figura 54 – Quadro Resumo do Controlo do Processo	71
Figura 55 - Quadro Resumo dos Resultados	72

Lista de Acrónimos

5S	Metodologia dos 5 S
3PL	Third Party Logistic
ADR	Aricles Dangereus de Route – Acordo Europeu relativo ao Transporte Internacional de Mercadorias por Estrada.
CMR	Convention Relative au Contrat de Transport International de Mechandises par Route – Convenção Relativa ao Contrato de Transporte de Mercadorias por Estrada.
GT	Guia de Transporte
ISO	International Organization for Standarization
LSS / L6σ	Lean Six Sigma
JIT	Just-in-Time
GPS	Global Positioning System
PBL	Picking by line

Glossário

Carga Completa	Serviço de transporte em que a carga ocupa a capacidade do carro, que pode ser em termos de peso ou espaço. Também pode ser considerada carga completa quando um veículo transporta um a determinada mercadoria em exclusividade, não ocupando a sua capacidade de carga, sendo o valor dado ao transporte o mesmo.
Consolidação de carga	Serviço de logística que consiste no agrupamento de carga de diversos serviços de transporte para um único destino ou destinatário.
Cotação	Valor que se dá a um serviço de transporte.
Cross-Docking	Serviço de logística que consiste na passagem de cais de uma mercadoria, onde esta sai de um veículo de transporte, é conferida e de imediato colocada em outro veículo para ser levada ao próximo destino, ou ao destinatário final.
Desconsolidação de carga	Serviço de logística que consiste na separação de uma determinada carga de um serviço de transporte (em camião ou contentorizado), para os diversos destinatários da carga.
Grupagem	Serviço de transporte que combina carga de vários expedidores e com diversos destinos.
Kaizen	Palavra japonesa para busca incessante pela melhoria, ou melhoria continua.
Muda	Palavra Japonesa para desperdício
Picking	Serviço de logística que envolve a separação de cargas e o agrupamento das mercadorias em unidades de consumo em conformidade com os pedidos dos clientes.
Poka-Yoke	Termo japonês que significa evitar erros.
Sensei	Palavra japonesa para designar o líder.
Seiketsu	Palavra japonesa para padronizar.
Seiri	Palavra japonesa para classificar e organizar
Seiso	Palavra japonesa para limpar.
Seiton	Palavra japonesa para arrumação
Shitsuke	Palavra japonesa para sustentar

Resumo

As empresas de transportes e de serviços de logística como o *cross-docking*, armazenagem e *third party logistics (3PL)* a estes associados, têm sentido bastantes dificuldades em acompanhar as rápidas mutações do mercado e, sobretudo da exigência dos seus clientes. A adaptação a estas necessidades emergentes do mercado por parte das empresas de transporte e logística, começaram a olhar para o seu interior, estudando os processos e aplicando ferramentas que permitam conciliar a rapidez com a qualidade do serviço prestado.

O *Lean Six Sigma*, surge como uma conjugação de dois processos distintos, o *Lean* e o *Six Sigma*, unidos em um esforço sistemático com o sentido de reduzir desperdícios e custos, enquanto simultaneamente corrige processos tornando-os estandardizados de forma a atingir elevados níveis de qualidade e ganhos financeiros. Para atingir estes resultados, as empresas de transportes e de serviços de logística começam a olhar para o seu interior, e tentam melhorar os processos de forma a utilizar de uma forma eficiente os seus recursos.

No caso de estudo apresentado, as ferramentas e os princípios *Lean Six Sigma* podem ser usados para aumentar a eficiência do uso dos recursos da empresa e diminuir as incidências com as cargas transportadas e/ou armazenadas, para tal, o uso das ferramentas *DMAIC (Define, Measure, Improve e Control)*, visa reduzir as atividades sem valor acrescentado nos processos.

Palavras-chave: Lean, Six Sigma, Lean Six Sigma, DMAIC, Transportes, Logística, Cross-docking, Armazenagem, Third Party Logistics

Abstract

Transport companies and all logistic services such as cross-docking, storage and *third-party logistics (3PL)* related to them, are experiencing some difficulties facing the constant changes in the market and even more, meeting all customer demands. To face and adapt to these emerging needs of the market, transport and logistic companies, started to look on their inside, studying their processes and applying tools that can provide speed with high quality services.

Lean Six Sigma is one combination of two distinct processes, *Lean and Six Sigma*, united into an systematic effort to reduce waste and cost, while simultaneously improve and standardize procedures in order to achieve high quality levels and financial incomes. To reach this goals, transport ad logistics providers are looking their inside, and try to improve procedures to use their resources efficiently.

The case study will show that the tools and Lean Six Sigma principles can be used to improve efficiency using the company resources and to reduce casualties with the cargo that the company makes the transport or the cargo that are stored at the warehouse. To meet this goal, *DMAIC* tools (*Define, Measure, Improve and Control*) are used to reduce non-valued-added process

Key-words : Lean, Six Sigma, Lean Six Sigma, DMAIC, Transports, Logistics, Cross-docking, Storage, Third Party Logistics

Prefácio

Foi com algum espanto que recebi em primeira mão a notícia que o Mário Lobo se tinha inscrito no Mestrado em Ciências Empresariais – Ramo Logística da ESCE no Instituto Politécnico de Setúbal. Quando tivemos a primeira conversa ao telefone sobre o tema, fiquei convencido que ele estava a pedir a minha opinião como amigo e como seu superior hierárquico, mas, mais tarde descobri, que educadamente me tinha comunicado aquilo que tinha decidido e, estava já a fazer.

À sua boa maneira seguiu o seu caminho, enfrentando todas as contrariedades que se foram apresentando ao longo deste tempo, tanto ao nível profissional como académico e mesmo contra algumas vozes, seguiu em frente com a sua convicção, da mesma forma como quando decidiu ir para a Guiné-Bissau e, apesar dos meus avisos e da sua família, seguiu o seu caminho. Como esta, em muitas outras situações, ele não cessa de nos surpreender.

A forma em como envolveu as pessoas neste projeto (bem, algumas quase que obrigou...) e os resultados que atingiram, com a equipa liderada pelo seu chefe direto o Sr. Mário Martins, tornaram um tema complexo em um léxico comum e motivaram toda a equipa a contribuir para uma melhoria contínua.

Mesmo depois de um duro e atribulado caminho profissional e académico, conseguiu chegar a este ponto onde, ainda me conseguiu convencer a prefaciar o fruto do seu empenho e de alguma fonte de discórdia entre nós, mas nunca deixando abalar a profunda amizade e confiança que temos um no outro.

Ficam desta forma os meus votos pessoais e de toda a família Transnil, para o seu sucesso académico e profissional.

Mário Salgueiro Afonso

Presidente do Grupo Transnil

1. Introdução

O *Lean Six Sigma*, doravante denominado por *L6σ* é uma temática muito pouco explorada em Portugal, e ainda menos conhecida no setor dos transportes e logística, sendo desta forma, o alvo da atenção desta dissertação académica

O presente trabalho foi o resultado de uma compilação sobre a temática do *L6σ*, e a sua aplicação às empresas prestadores de serviços, com especial incidência nos serviços de transporte e logística. A presente revisão literária será dividida em 4 partes, a introdução à temática, em que consiste o *Lean*, em que consiste o *Six Sigma* e, o propósito do *Lean Six Sigma*.

O propósito deste trabalho, é de demonstrar que a combinação do *Lean* e do *Six Sigma*, quando focados em projetos de grande valor e, suportados por uma infraestrutura e performance ideais, podem produzir resultados extraordinários. Para tal, será apresentado um caso de aplicação real, bem como, alguns dos resultados obtidos.

Dentro desta temática *L6σ*, existem várias correntes, umas olham unicamente para o *L6σ* como um “produtor de qualidade rápido”. Isto pode ser interpretado de uma forma contraditória, na medida em que, tradicionalmente a intuição diz-nos que, quanto mais rápido vamos, mais erros aparecem resultantes da rapidez. Ou como diz o ditado popular:

“Quanto mais depressa, mais devagar...”

Neste caso, olhando para a intuição e para a sabedoria popular, quanto mais elevarmos a velocidade de um processo, o resultado só pode baixar a qualidade daí resultante. Mas, o *L6σ* não se foca unicamente nos trabalhadores ou nas máquinas, mas sim na redução de tempo de espera desnecessário entre atividades de valor acrescentado.

Neste sentido, será explorada a aproximação entre a separação existente entre a intuição e o conhecimento, tanto de uma forma teórica como experimental, demonstrando que os métodos *L6σ* se reforçam mutuamente. Assim, pode-se detalhar o processo da implementação, que permite atingir a resultados significativos em menos de um ano.

Por outro lado, pretende-se demonstrar que o *L6σ* não é desenhado unicamente para um ambiente fabril e dedicado à produção, mas é sim, uma poderosa ferramenta para melhorar a velocidade e a qualidade em qualquer tipo de processo, pode ser aplicado transversalmente a toda e todas as organizações, incluindo a empresas ligadas ao Marketing, Vendas, Desenvolvimento de Produtos, Serviços Financeiros ou Administrativos, Recursos Humanos, etc.

Desta forma, pretende-se demonstrar que a aplicação do *L6σ* abrange processos relacionados com as atividades produtivas, bem como com os serviços de apoio, ou em outros casos, em atividades que só envolvem a prestação de serviços.

2. Revisão de Literatura

Antes de dedicar a atenção ao tema central deste trabalho académico, o *L6d*, importa caracterizar e enquadrar o setor no qual será desenvolvido, ou seja, o setor dos serviços de transportes e logística.

2.1 Enquadramento do Setor - Serviços de Transportes e Logística

Os serviços de transportes e logística encontram-se integrados num mega setor, que é o setor dos transportes. Este setor é de facto essencial não só para as empresas, mas também para as economias nacionais, na medida em que, é o setor que faz circular tudo quanto são matérias-primas e produtos acabados desde a sua origem ao seu ponto de consumo. Desta forma, a rede de transportes deve ser eficiente, segura e flexível, nunca deixando de ter em conta os princípios e desenvolvimento sustentável, isto é, não só contribuir para um bem-estar material, mas contribuir igualmente para um bem-estar social.

Segundo Balou (2009), os serviços de transporte de mercadorias podem absorver entre 33,3% e 66,6% dos custos logísticos totais da operação, representando desta forma uma parte essencial de todo o sistema logístico e, segundo Dias e Carvalho (2004), desempenham um papel crucial no alcance do objetivo logístico que é de “levar o produto para o sitio certo, na hora certa e na quantidade indicada ao custo mínimo”.

O transporte e todos os serviços logísticos a ele agregado, vão acrescentar valor aos produtos, não só ao seu custo final, mas também ao valor que o consumidor final atribui ao produto que se encontra disponível e ao alcance das suas necessidades e acrescentando desta forma o valor muitas vezes designado por utilidade tempo, já que o produto se encontra disponível quando é necessário. De acordo com Costa, Dias e Godinho (2010), “...um sistema de transporte eficiente permite que os produtos sejam enviados de forma célere para os locais onde estão a ser procurados, aumentando a sua disponibilidade para os clientes, e permitindo diminuir as vendas perdidas e/ou níveis de existências desnecessários para assegurar o mesmo nível de serviço.”.

O serviço de transporte de mercadorias e produtos pode ser efetuado de diversas formas ou até mesmo através da conjugação dessas mesmas formas, ou seja, por mar, ar, estrada, carril ou via pipelines. Será importante neste momento realçar que o correto planeamento de uma entrega, representa no ponto de vista da logística o seu ponto mais alto, bem como da sua gestão, na medida em que, se todo o sistema de planeamento for correto e o sistema de transporte for eficiente, independentemente de se recorrer a um só tipo de transporte ou a soluções multimodais, a distância entre os locais de extração e os locais de produção, e de seguida entre os locais de produção e os pontos de consumo. Esta distância pode ser muito grande e permite um maior nível de competição e de concorrentes no mercado, na medida em que ao ter um acesso mais rápido e menos dispendioso a mercados distantes, abre a janela de oportunidade de entrar e competir em novos mercados.

Não só o correto planeamento e a adequada entrega do produto ou matéria-prima permite o acesso a economias de escala e a uma maior flexibilidade no que diz respeito à localização das

unidades extratoras, às unidades de produção, bem como a uma diminuição do preço que deriva de uma maior competitividade no mercado, dos menores custos associados ao armazenamento e aos transportes, assim como da existência de economias de escala. Desta forma, quando a correta gestão e planeamento do transporte está assegurada, os seus custos diminuem e contribuem diretamente para influenciar as atividades económicas e até o desenvolvimento de um país.

2.1.1 Níveis de Serviço

O nível de serviço para uma empresa de transportes pode ser definido como a probabilidade de conseguir satisfazer a procura dos clientes quando e onde os clientes desejam.

Na atual situação do mercado, com uma concorrência extrema entre os atores instalados, com o seu mercado alvo cada vez mais exigente, onde as inovações e as mudanças se vão sucedendo umas às outras de uma forma muito acelerada, onde os consumidores finais são cada vez mais exigentes e com necessidades diferenciadas que devem ser satisfeitas, as organizações são confrontadas com uma necessidade de encontrar novas formas de gestão, de forma a conseguir garantir a fidelização dos seus clientes e dos seus parceiros de negócio. Para Bowersox, Cooper e Closs (2013), uma organização deve ser "...capaz de oferecer os sete direitos certos dos seus clientes: a quantidade certa, do produto certo, no tempo certo, no lugar certo, na condição certa, no preço certo, com a informação certa.", na medida em que nenhum produto tem valor até que esteja nas mãos do cliente, na hora e no local exigido.

De acordo com Ballou (2004), a evolução dos mercados, a evolução do setor da logística, a internet, procedimentos operacionais Just-in-Time a reposição continua de stocks, são todos fatores que contribuem para que os clientes esperarem um processamento cada vez mais rápido dos seus pedidos, contar com uma entrega imediata e um alto nível de disponibilidade de um produto. Para realçar esta ideia de agilidade e de resposta rápida às solicitações do mercado os serviços especiais de entrega em 24 horas em quase todos os pontos do mundo recorrendo à via aérea, o uso do correio eletrónico, os sms, etc., que têm criado diversas expectativas nos consumidores para produtos e serviços disponibilizados em prazos cada vez mais curtos. Para Moura (2006), "Os gestores têm que apostar em estratégias com base no cliente, satisfazendo a grande variedade das chamadas prioridades "de ordem mais elevada", que não envolvem, necessariamente, melhorias nas características e funcionalidades dos produtos."

Muitos autores têm abordado este tema, onde Ballou (2004) define que os serviços ao cliente, no seu sentido mais amplo, incluem disponibilidade de stocks, rapidez na entrega e agilidade e precisão no processamento dos pedidos. Já Moura (2006) defende que para conquistar a preferência dos clientes é necessário satisfazer os seus desejos, necessidades, e até os caprichar, mesmo que em aspetos aparentemente relevantes.

Dentro desta linha de pensamento, Doctker (2000) defende que o nível de serviço é o processo completo de resposta à encomenda do cliente. Inclui a receção da encomenda, (manual ou eletronicamente), a questão do pagamento, recolha e embalagem dos bens, a sua expedição e entrega, e ainda o apoio à sua utilização e o seu eventual retorno.

Ballou (2009) acrescentou ainda que o nível de serviço logístico é a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerido. É o resultado líquido de todos os esforços logísticos da empresa. É o desempenho oferecido pelos fornecedores aos seus clientes no atendimento dos pedidos. O nível de serviço é o fator-chave do conjunto de valores logísticos que as empresas oferecem a seus clientes para assegurar a sua fidelidade.

Neste percurso da logística, há uma atividade empresarial que se destaca na atualidade, e neste caso, é a atividade que percorre a última milha da cadeia de abastecimento, e essa atividade é a dos transportes. Esta é a atividade que aproxima indústrias, produtores, comerciantes e clientes.

Na senda da redução dos custos, as empresas não se devem esquecer que não podem reduzir a sua performance junto ao cliente final, utilizando transportadores que não são qualificados para o serviço. Assim, a escolha de um transportador pode ser considerada crítica para a empresa, deve ser feita de uma forma cuidadosa de forma a nunca associar o seu nome ou a sua participação em um negócio de risco.

Neste sentido, as empresas que se pretendem manter competitivas num mercado cada vez mais exigente, devem identificar o mais rapidamente possível os serviços que os seus clientes (atuais e potenciais) consideram mais importantes, estando desta forma a aumentar a sua possibilidade de se manter no mercado e abrir novas janelas de oportunidade, podendo desta forma melhorar as condições para enfrentar os seus concorrentes.

2.1.2 Escolha do Serviço de Transporte

A evolução dos serviços de transporte e logística, contribuiu para o aparecimento novos parceiros no mercado, novos tipos de serviços de transporte, novas tipologias, etc. neste quadro de complexidade, onde as ofertas das cadeias logísticas são muito diversificadas com muitas opções de escolha, muitos tipos de oferta e, com os custos a variar de acordo com as opções escolhidas e os níveis de serviço oferecidos, qualquer tipo de escolha de serviço de transporte que melhor possa servir os interesses da organização, torna-se extremamente difícil.

Opções de Transporte	Condicionantes
Carga Completa	Local de carga e descarga
Grupagem	Janela horária
Distribuição	Acessos
Nacional	Dimensões / peso da carga
Internacional	Condições de carga e descarga
O Custo o Tempo e as Garantias	
"O Ar é a carga mais cara que uma empresa pode transportar."	

Figura 1 - Fatores Influenciadores na Escolha de um Serviço de Transporte
Fonte - O Autor (2017)

Desta forma, antes de se compararem os equipamentos de transporte, ou optar por contratar um serviço específico, torna-se necessário fazer um estudo correto das opções no mercado e fazer uma seleção tendo em conta todo um conjunto de fatores associados ao serviço em si e, à forma em como este se adequa às necessidades da organização, na medida em que, um conjunto de características presentes num serviço específico de transporte podem ser favoráveis e adequadas à organização em algumas situações e em outras não.

De acordo com Costa, Dias e Godinho (2010), os fatores a ter em conta na análise das características de um serviço de transporte são, geralmente, o custo, a flexibilidade, o tempo de transporte e a sua consistência e o volume de danos e perdas associadas ao serviço.

2.1.3 Custo

Os custos associados ao serviço variam de acordo com o modo de transporte, se é um serviço de carga completa ou englobado num transporte de grupagem, os serviços contratados, a distância, as condições de retorno, etc., sendo muitas vezes o fator custo, o fator mais importante para a escolha de um serviço de transporte.

De acordo com Ballou (2004) e Costa, Dias e Godinho (2010), podemos resumir os custos relacionados com o transporte de acordo com o quadro que se segue:

Custos de Estrutura	Custo do Transporte
Custos Administrativos	Combustível / Distância
Mão-de-obra	Mão-de-obra
Rendas e amortizações de edifícios e/ou equipamentos	Manutenção dos equipamentos de transporte e manuseamento de carga
Manutenção das infraestruturas	Manuseamento de carga
Utilização de plataformas logísticas de terceiros	

Figura 2 - Os Custos com o Transporte
(Ballou (2004), Costa, Dias e Godinho (2010))

Costa, Dias e Godinho (2010) acrescentam ainda que, muitos desses custos não são pagos diretamente, mas acabam por se refletir em taxas de utilização, tais como os custos de manutenção das autoestradas, que se refletem sob a forma de impostos sobre combustíveis ou sob a forma de portagens. Por outro lado, devemos também ter em consideração a transformação de custos fixos em custos variáveis, tais como os alugueres de armazéns e equipamentos de manuseamento de carga.

2.1.4 Flexibilidade

A flexibilidade é um fator extremamente importante a ter em conta no momento em que se escolhe um transporte. Segundo Costa, Dias e Godinho (2010), antes de olhar para outros fatores de escolha quando analisamos um serviço de transporte, é importante ponderar sobre os locais onde os produtos devem ser levantados e entregues e a flexibilidade necessária do transporte em questão. Assim, a flexibilidade não se resume só à forma em como as empresas de transporte encaram o serviço, mas aos meios que têm ao dispor do serviço de transporte em questão, ou seja, os serviços ponto-a-ponto, como é o caso dos serviços de distribuição com base numa frota de veículos que pode chegar a quase todos os locais, com viaturas equipadas com báscula, GPS, porta-paletes, ajudantes, etc., contribuindo desta forma para flexibilizar o próprio serviço de transporte. Este serviço, pode ainda ser combinado com outros serviços de transporte, dado que, a recolha pode ser efetuada em um local de maus acessos, onde só acedem viaturas de pequeno porte, estas viaturas recolhem para uma plataforma onde a carga passa em armazém para um veículo de maiores dimensões que transporta toda a grupagem da plataforma para uma diferente zona do país e, dessa plataforma é expedida em veículos de menores dimensões para a mercadoria chegar finalmente ao seu destinatário.

Embora os serviços de transportes por estrada tenham uma maior visibilidade, devem ser igualmente considerados os serviços de transporte por caminho de ferro, por água ou por ar mas que, pela sua especificidade a sua utilização, tem pontos de partida e de destino específicos, pontos esses denominados por terminais, apresentando desta forma uma flexibilidade menor em relação aos transportes por estrada.

Mesmo apresentando uma flexibilidade menor, o serviço terminal a terminal, possibilitam a combinação de vários meios de transporte, mas, de acordo com os autores anteriormente citados, a flexibilidade obtida através da combinação de vários modos de transporte pode implicar atrasos ou custos adicionais devido à necessidade de deslocar a carga entre os diferentes modos de transporte. Assim, a flexibilidade depende em muito dos fatores que se expõem no quadro que se segue:

Tipo de Produto	Versatilidade do Produto
Produtos alimentares frio positivo (leite, vegetais)	Dimensões.
Produtos alimentares de frio negativo (congelados)	Peso (24 Ton).
Produtos alimentares gerais.	Necessidades de conservação.
Materiais perigosos (acordo ADR), combustíveis, químicos...	Tipo de acondicionamento normal (volume / Palete) ou especial.
Carga geral.	Facilidade de manuseamento
Gado Vivo	
Utilização de plataformas logísticas de terceiros	

Figura 3 - Fatores que determinam a Flexibilidade do Produto
Fonte - O Autor (2017)

Por ultimo, devemos ainda ter em conta os horários praticados, ou seja, das janelas horárias em que os produtos podem ser entregues nos destinatários, pois os serviços de transporte nem sempre estão disponíveis quando pretendidos, devem ser devidamente geridos e programados. Por outro lado, há situações em que é necessária uma determinada flexibilidade, ou seja, quando aparece uma necessidade de transporte que tenha que ser satisfeita quase de imediato, podendo esta ser garantida por serviços com elevada frequência, mas nestes casos, os custos envolvidos não têm uma preponderância tão elevada.

2.1.5 Tempo de Transporte

O tempo médio de transporte encontra-se no topo da lista das características mais importantes no desempenho do serviço de transporte, o tempo de entrega num fator critico de escolha, na medida em que os lead-time nas cadeias de abastecimento estão cada vez mais curtos e os clientes a desejarem as entregas das suas mercadorias em prazos que, apenas há uma década atrás seriam considerados como impossíveis. Desta forma, este é um fator com uma extrema relevância para quem está a escolher um serviço de transporte e costuma estar intimamente ligado com o custo associado ao serviço pretendido. Segundo Ballou (2004), o tempo da viagem tende a refletir-se no custo, quanto mais rápida for a viagem, maior será o custo envolvido.

Para se determinar o tempo médio de um percurso de um serviço de transporte direto, considera-se o momento em que os produtos são recolhidos no ponto de origem e o momento em que são entregues no destino. Quando o serviço a considerar envolve a passagem por terminais ou

plataformas logísticas, ou de terminal a terminal, há a necessidade de considerar para além do percurso em si, mas os tempos de ligação entre terminais e os tempos em que os produtos estão retidos nos mesmos terminais.

Ao tempo médio, deverá ainda ser considerado a variabilidade, consistindo esta na incerteza em relação ao tempo de transporte efetivo, na medida em que a transferência de um produto, tendo o mesmo ponto de origem e de destino, movendo-se do mesmo modo, não têm necessariamente o mesmo tempo de transporte, dado que podem ser influenciados pelo trânsito, pelo clima, pelo estado do pavimento, entre outros condicionantes. De acordo com Costa, Dias e Godinho (2010), a obtenção de baixa variabilidade torna-se mais importante do que a obtenção de um tempo médio de transporte reduzido, dado que uma forte variabilidade dificulta o planeamento dos transportes, podendo provocar roturas no serviço ao cliente e criar expectativas que poderão vir a ser defraudadas.

2.1.6 Volume de Danos e Perdas

Dentro do universo dos serviços de logística e de transporte, os produtos alvos à sua atenção estão muitas vezes suscetíveis à ocorrência de perdas e danos decorrentes do seu manuseamento ou durante o transporte, tais como estragos, roubos, extravios, entre outros, devendo este fator também ser ponderado quando se escolhe um serviço de transporte.

A grande importância que este fator tem, está diretamente relacionada com o seu impacto no serviço ao cliente e, no impacto que tem sobre o cliente do seu cliente, implicando a necessidade de enviar novas unidades do produto, causando atrasos na entrega, afetando a imagem da empresa ou, por outro lado, levar o cliente final a desinteressar-se pelo produto.

Quando a reposição da mercadoria não seja feita de acordo com o planeado, devido aos atrasos, perdas ou danos na mercadoria, esta situação pode levar a ruturas de stock, podendo representar um grande custo para o cliente. Por exemplo quando existem atrasos em entregas em grandes operadores de distribuição, os seus fornecedores são penalizados em valor monetário pela mercadoria não ter entrado no PBL (*Picking by line*) do dia, representando desta forma um acréscimo do custo para o cliente, custo esse que por norma é imputado posteriormente ao prestador do serviço de transporte.

Outra consequência referida por os autores anteriormente citados (Doctker (2000), Costa, Dias e Godinho (2010), Ballou (2004) e Rodrige, Comtois e Slack (2009)) é a perda de valor do produto, tendo geralmente uma relevância limitada, pois esse risco poder ser coberto através de seguros, ou ser assumido pelo transportador.

2.1.7 Meios de Transporte

De acordo com Rodrige, Comtois e Slack (2009), os meios de transporte são uma componente essencial nos sistemas de transporte, uma vez que servem de suporte à mobilidade. Assim, os meios de transporte, são os meios pelos quais as pessoas e as cargas se movimentam de um ponto para o outro. Existe uma panóplia de formas de transporte que podem ser agrupados em três grandes categorias, dependendo da superfície sobre a qual eles se deslocam, terra (estrada,

carris e pipeline), água (rio e mar) e ar (aéreo). Todas estas modalidades podem ser utilizadas de uma forma isolada ou de forma combinada, sendo este sistema denominado por transporte multimodal. Rodrige, Comtois e Slack (2009), atestam que, há uma tendência no sentido de integrar os meios de transporte através da intermodalidade, ligando os diferentes modos, de forma a que as atividades de produção e distribuição estejam cada vez mais perto uma da outra.

Um meio de transporte, ou a combinação dos meios de transporte utilizados podem caracterizar a forma em como um serviço de transporte é executado, na medida em que todas as modalidades têm as suas vantagens e desvantagens, sendo uns mais adequados para o transporte de certos tipos de mercadorias e outros não.

2.1.7.1 Transportes Rodoviários

O transporte rodoviário é o meio de transporte que mais se tem desenvolvido nos últimos 60 anos, sendo a forma mais utilizada em Portugal e na União Europeia. Os transportes rodoviários podem ser caracterizados por ter custos fixos reduzidos, na medida em que os equipamentos necessários para os terminais, bem como os próprios equipamentos de transporte não são muito dispendiosos, quando comparamos com os restantes meios de transporte de mercadoria. De acordo com Rodrige, Comtois e Slack (2009), os custos e as restrições dos transportes terrestres podem ser resumidas de acordo com o quadro que se segue:

Custos Infra-estruturas Pagos na Forma de Taxas ou impostos	Restrições Legais
Elevado custo com a construção e manutenção das vias:	Limites técnicos e económicos dos motores.
Terrenos acidentados	Limitação de peso transportado.
Pontes	Limitação de tamanho da viatura.
Viadutos	Restrição de circulação a pesados de mercadorias.
Diques	Restrições de circulação (verão)
Barragens	Restrições para circulação viaturas EURO 5

Figura 4 - Quadro Resumo dos Transportes Rodoviários
Fonte - Rodrige, Comtois e Slack (2009)

Desta forma, o serviço de transporte rodoviário é o único que possibilita um serviço ponto a ponto para a grande generalidade dos produtos, sendo desta forma caracterizado por uma grande flexibilidade operacional, permitindo o acesso a pontos mais isolados e distantes dos restantes terminais, como os portos, as linhas ferroviárias e os aeroportos.

O transporte rodoviário revela uma grande competitividade para o transporte de cargas não concentradas na origem ou no destino, bem como destinadas a curtas e médias distâncias, onde o seu maior custo operacional é compensado através de uma eliminação dos custos com os transbordos e a movimentação das cargas, custo este traduzido em tempo e em dinheiro. Assim, os transportes rodoviários podem ser ligados à indústria ligeira, onde existem movimentos rápidos da frota e em pequenos lotes.

Por outro lado, Rodrige, Comtois e Slack (2009), referem que com o aumento da utilização dos contentores, o transporte rodoviário tornou-se num elo crucial na distribuição de mercadorias,

tendo sido igualmente objeto de uma evolução tecnológica, traduzindo-se num aumento da capacidade de carga e na especialização para o transporte de mercadorias diversificadas.

Se por um lado, este meio de transporte detém uma grande flexibilidade no que diz respeito à recolha e à entrega, à grande velocidade que os veículos conseguem atingir, sendo os principais constrangimentos os limites de velocidade e as 24 toneladas impostas pelos governos, embora em transportes especiais essa tonelagem possa ser aumentada, por outro, o tempo de transporte não pode ser controlado, bem como a qualidade das estradas, o trânsito, as condições climáticas, os acidentes rodoviários, entre outros. Assim, todas estas restrições podem levar a uma certa variabilidade no tempo do transporte, embora esta seja ligeiramente baixa.

Embora o nível de perdas e danos associados ao setor dos transportes rodoviários seja relativamente baixa, as tecnologias como o rastreamento de veículos por satélite, o bloqueio remoto de combustível, o alarme que dispara quando a tampa do combustível é removida, os serviços de comunicação que permitem uma comunicação entre o serviço de trânsito e seus motoristas para instruções de carga e de conselhos para o percurso a tomar, entre outras tecnologias ao dispor das empresas de transporte, visando reduzir os danos e o risco do seu negócio. O problema que se coloca é que estas tecnologias têm elevados custos de aquisição e de utilização, sendo que muitas das frotas rodoviárias de mercadorias ainda se encontram à margem destas inovações.

2.1.7.2 Transportes Ferroviários

O transporte ferroviário é um produto da era industrial, que contribuiu em muito para o seu desenvolvimento e para a colocação dos produtos em locais cada vez mais longínquos, de uma forma mais rápida e enquadrada com os restantes meios de transporte da época, tendo igualmente contribuído para o desenvolvimento económico da Europa Ocidental, América do Norte e, Japão.

De acordo com Costa, Dias e Godinho (2010) este meio de transporte pode ser caracterizado através do quadro que se segue:

Custos Variáveis Reduzidos	Custos Fixos Altos	Adequado para:
Mão-de-obra	Aquisição de equipamentos de transporte	Mercadorias volumosas, pesadas e de baixo valor.
Combustível / Energia consumida	Ferrovias e manutenção da linha	Transportes de grandes distâncias.
Manutenção	Custos Administrativos	Uso de tecnologias mais limpas
	Terminais	Transportes de grandes quantidades.
	Alto consumo de energia	Transporte de terminal para terminal.
	Equipamentos de manuseamento e transferência de carga	

Figura 5 - Quadro Resumo dos Transportes Ferroviários
Fonte: Costa, Dias e Godinho (2010)

Sendo muito versátil no que diz respeito às dimensões e às quantidades dos produtos transportados, a sua flexibilidade no que diz respeito aos pontos em que os produtos podem ser recolhidos e entregues é muito limitada, devido à necessidade de recorrer a terminais para o efeito. Este é sem dúvida um dos pontos mais negativos quando avaliamos este tipo de meio de transporte, implicando igualmente itinerários fixos, reduzindo a flexibilidade e exigindo meios para o transbordo. Já no transbordo da carga propriamente dito, retira por um lado comodidade e aumenta o custo de

transporte, não só pela perda de tempo que implica, como pelo aumento significativo da mão-de-obra utilizada.

Face ao exposto anteriormente, este meio de transporte torna-se mais competitivo para indústrias pesadas, muitas delas com terminais de carga ferroviários nas suas instalações (Cimpor, Autoeuropa, ADP, etc), tendo muitas delas aumentado o uso de contentores para melhorar a flexibilidade do transporte ferroviário com a ligação com o transporte rodoviário e marítimo.

2.1.7.3 Transportes Marítimos e Fluviais

Os meios de transporte marítimos e fluviais, conforme o próprio nome indica, englobam transportes efetuados nos rios, lagos e mar. De acordo com Rodrigue, Comtois e Slack (2009), este tipo de transportes caracteriza-se por ter rotas regulares e, cada um deles, representa um domínio específico no que diz respeito à circulação sobre a água. Este tipo de serviços de transporte, foi alvo de grandes avanços com a invenção e introdução do contentor no seu quotidiano, traduzindo-se igualmente numa nova configuração das rotas de transporte e até mesmo a configuração do próprio cais. No período anterior à introdução do contentor, a estiva da carga nos navios, era manual e muito demorada, contribuindo para que os navios estivessem mais tempo ancorados a ser carregados e descarregados do que nas viagens propriamente ditas. Da mesma forma como o transporte rodoviário e aéreo, este meio de transporte apenas permite um serviço de terminal a terminal pode ser resumido de acordo com o quadro que se segue:

Quadro Resumo dos Transportes Marítimos e Fluviais		
Custos Variáveis Reduzidos	Custos Fixos Altos	Adequado para:
Mão-de-obra	Aquisição de equipamentos de transporte	Mercadorias volumosas e/ou pesadas.
Combustível (poupanças de escala)	Ferrovias e manutenção da linha	Tranporte de terminal para terminal.
Manutenção	Custos Administraivos	Transportes de grandes distancias.
	Terminais e Infraestruturas portuárias.	Transporte contentorizado
	Docas secas e Rh para manutenção	Transportes de grandes quantidades.
	Equipamentos manuseamento e transferencia de carga	Transporte especiais a granel de combustiveis, cereais, etc.

Figura 6 - Quadro Resumo Transportes Marítimos / Fluviais

Fonte: Rodrigue, Comtois e Slack (2009) e Costa, Dias e Godinho (2010)

Os custos associados aos terminais são sempre muito elevados, sendo as infraestruturas portuárias uma das mais caras para construir, manter e melhorar, bem como os equipamentos de manuseamento de carga e recursos humanos necessários à operação. No que diz respeito aos produtos que podem ser transportados por esta via, passa por todos os setores de atividade, sendo muito versátil, mas sendo os produtos transportados de uma forma mais lenta e sazonal, com custos associados mais baixos. Já no que diz respeito à flexibilidade, aos locais onde estes produtos podem ser recolhidos e posteriormente entregues, a disponibilidade do serviço, as janelas horárias para carga e descarga, etc, são muito limitados. De acordo com Costa, Dias e Godinho (2010) consideram que o tempo médio associado a este meio de transporte muito elevado, pois as velocidades praticadas tanto na carga e descarga, como na própria velocidade de locomoção são baixas.

Este meio de transporte tem vindo a tornar-se mais atrativo ao longo do tempo devido ao investimento contínuo que tem sido alvo, tanto no que diz respeito à especialização, tendo sido para o efeito criados equipamentos cada vez com mais capacidade de carga, mais económicos e mais rápidos, podendo transportar uma maior quantidade de mercadorias, vários tipos de mercadorias e, em boas condições de acondicionamento. Por outro lado, no que diz respeito à segurança, este meio de transporte representa um custo menor no que diz respeito a perdas e danos com as mercadorias transportadas, quando comparados com outros meios de transporte.

2.1.7.4 Transporte Aéreo

Este meio de transporte foi inicialmente utilizado para o transporte de pessoas, mas rapidamente foi detetado um nicho de mercado no setor dos transportes que poderia ser aproveitado, o transporte de mercadorias que tivessem a necessidade de um transporte rápido. Este meio foi alvo de grandes desenvolvimentos e adaptações desde o seu aparecimento, na medida em que durante a segunda guerra mundial, foi decisivo para o transporte de pessoas e mercadorias, tendo sido um dos fatores críticos para o sucesso da campanha dos aliados.

Os restantes meios de transporte como o rodoviário, marítimo e ferroviário podem ser substituídos pelo avião para médias e longas distâncias quando nos focamos na rapidez, segurança e comodidade. De acordo com Rodrigue, Comtois e Slack (2009), o transporte aéreo tem abrangido cada vez mais mercadorias urgentes, ou de grande valor e tem vindo a desempenhar um papel de crescente importância na indústria dos transportes e na logística em geral, podendo ser resumido no quadro que se segue:

Custos Fixos e Variáveis Altos	Adequado para:	Adequado para as Indústrias:
Aquisição de equipamentos de transporte	Longas distâncias em curtos espaços de tempo	Informática
Recursos Humanos	Transporte de terminal para terminal.	Telecomunicações
Custos Administrativos	Mercadorias de grande valor	Aeroespacial
Terminais e Infraestruturas	Transportes de pequenas quantidades.	Armamento
Hangares para manutenção	Mercadorias urgentes	Farmacêutica
Equipamentos manuseamento e transferência de carga		Joalheria
Consumo elevado de combustíveis.		Operações logísticas do exército em caso de guerra
O Preço do transporte não é fator de decisão.		
Em 24 horas uma encomenda pode estar em quase toda a parte do mundo.		

Figura 7 - Quadro Resumo dos Transportes Aéreos

Fonte: Rodrigue, Comtois e Slack (2009)

Resumidamente, no que diz respeito aos custos associados, verifica-se que tanto os custos fixos como variáveis são bastante elevados, tais como os custos com a aquisição de aviões, mão-de-obra, manutenção, combustíveis, utilização de terminais e, com a carga e descarga. Por outro lado, os custos com as infraestruturas, também são elevados, tanto pela necessidade de espaço para a pista, todas as infraestruturas de apoio à entrada e saída dos voos, manutenção, abastecimento e armazenagem, como ao espaço ocupado para as ligações aos restantes serviços de transporte que farão a ligação ao destino final, no caso dos transportes terrestres em particular temos as estradas e os serviços associados à sua carga e descarga.

O transporte aéreo está limitado tipo de bens transportados, pois existem restrições no que diz respeito ao peso e às dimensões, mas, mesmo sendo a versatilidade deste meio de transporte limitada, Rodrigue, Comtois e Slack (2009) defendem que o meio de transporte aéreo contribuiu de uma forma decisiva para inúmeras mudanças na forma em como se pensava e efetuava os transportes, através da rapidez e ligação com os restantes meios de transporte.

No que diz respeito à disponibilidade do serviço, da mesma forma que o ferroviário e marítimo, depende em larga escala dos operadores existentes em cada região, as rotas habituais e a ligação entre a região e as regiões circundantes que são abastecidas pelo aeroporto. Embora o transporte aéreo possa gozar de uma maior liberdade de escolha de rotas do que os transportes marítimos e ferroviários, por vezes tem mais limitações do que se pode supor, estando também limitado às condições atmosféricas.

Face às grandes velocidades que pode atingir, o transporte aéreo é o que tem um menor tempo médio de transporte. Mesmo assim, de acordo com Ballou (2004), o curto tempo de entrega é baixo em termos absolutos, mas este tipo de serviço é extremamente sensível em termos de manutenção mecânica, condições atmosféricas, congestionamento do tráfego, congestionamento esse que pode ser tanto em terra como em aproximação ao aeroporto. Por outro lado, este meio de transporte é bastante seguro, apresentando um reduzido volume de perdas e danos, mostra-se adequado para mercadorias leves e com alto valor associado, sendo ideal sendo ideal para pequenos volumes ou mercadorias com bastante urgência na entrega.

2.1.7.5 Transporte por Pipeline

De acordo com o defendido por Rodrigue, Comtois e Slack (2009), o pipeline é um importante e extenso meio de transporte terrestre, embora não seja devidamente conhecido pelo público em geral e seja pouco utilizado, excetuando claro para o transporte de combustíveis. A falta de conhecimento deste meio de transporte deve-se à sua localização, pois a sua grande maioria encontra-se enterrada no subsolo ou no fundo do mar, como é o caso dos gasodutos do Norte de África para a Europa. Este transporte usa condutas para transportar produtos específicos, como o petróleo que transportado em oleodutos, o gás natural em gasodutos e a água em aquedutos. Novamente este transporte é de terminal a terminal, mas, quando dotado com as infraestruturas adequadas, pode ser utilizado para o transporte ponto a ponto, como é o caso da água e do gás natural que é transportado até ao consumidor final.

No que diz respeito aos custos associados a este meio de transporte, os custos dominantes são os custos fixos associados à sua construção e manutenção da infraestrutura e de aquisição dos equipamentos em si. De acordo com Dias, Costa e Godinho (2010) os custos variáveis associados à energia necessária para o transporte e à operação dos terminais são menores do que os custos fixos. Por outro lado, este tipo de transporte representa a obtenção de grandes economias de escala com a quantidade transportada, sendo uma alternativa válida quando se prevê transportar grandes quantidades de produto, obtendo desta forma uma maior competitividade para o transporte em alta velocidade de grandes quantidades de fluidos.

2.1.7.6 Transportes Multimodais, Intermodais e Combinados

No atual contexto dos meios de transportes e das exigências a que têm sido sujeito o setor, torna-se bastante importante a conjugação de vários meios de transporte de forma a que as mercadorias possam ser recolhidas na sua fonte e entregues no seu destino final, na medida em que, só os transportes rodoviários é que permitem a deslocação ponto a ponto, enquanto que os restantes, só permitem um serviço terminal a terminal. Neste contexto e, de acordo com Dias, Costa e Godinho (2010), os diferentes meios de transporte devem funcionar como peças de um puzzle, encaixando-se harmoniosamente.

Assim, tanto os transportes multimodais como intermodais, são operações de transporte que utilizam mais de um meio de transporte, ou seja, consistem no transporte de uma mercadoria desde o seu ponto de origem até à entrega no destino final utilizando diferentes meios de transporte. Nos transportes multimodais, são utilizados dois ou mais modos de transporte distintos, possibilitando operações de transbordo rápidas e eficazes.

No caso intermodal, é muitas vezes usado para descrever uma operação de transporte em que são usados dois ou mais modos de transporte, para transportar uma única unidade de carregamento, ou um único veículo rodoviário, sem que haja cargas e descargas, sendo o veículo que faz a recolha, o veículo que entrega no destino final.

Por outro lado, transporte combinado é um transporte intermodal, onde a maior parte da viagem é feita através do modo ferroviário, marítimo ou fluvial, onde o percurso inicial e/ou final é realizado pelo transporte rodoviário.

Existem ainda situações em que se torna imperativo utilizar vários meios de transporte para que o transporte se possa tornar mais eficiente. É de fato possível efetuar várias combinações entre os meios de transporte, sendo normalmente as combinações entre o modo rodoviário/ferroviário e o rodoviário/marítimo os mais utilizados, diminuindo o tempo de mudança ou o custo de manuseamento como é o caso (Dias, Costa e Godinho, 2010):

- Trailer on Flat car – sistema onde o semirreboque de um veículo rodoviário é transportado através do modo ferroviário.
- Roadrailer – sistema onde os semirreboques estão preparados para circular em estrada e linhas de caminho de ferro, podendo usar rodas de ferro ou de borracha.
- Roll-on-roll-off – sistema em que permite transportar veículos rodoviários em equipamentos hidroviários.

Em todos os meios de transporte, os contentores padronizados têm desempenhado um papel fundamental na integração intermodal, permitindo uma ligação mais eficaz entre os diversos meios de transporte, bem como na automatização da transição entre os mesmos. Desta forma, para Rodrigue, Comtois e Slack (2009), ao combinar as potencialidades dos diferentes meios de transporte, é possível melhorar a eficiência e diminuir os custos envolvidos na operação, ao mesmo tempo que se diminui a poluição e o consumo energético.

2.2 Metodologia Lean

A metodologia *Lean* foi originalmente implementada, por Taiichi Ohno, na Toyota na década de 50 após a 2ª Guerra mundial, durante um período difícil no Japão, em que os recursos eram escassos, numa empresa á beira da falência, em que o investimento era praticamente nulo, a solução para o problema teria de passar por algo sem custos. Foi nesse sentido que Taiichi Ohno desenvolveu um processo que visa eliminar o desperdício, desigualdades e sobrecargas.

Tendo as suas origens na Toyota, o *Lean* tal como o conhecemos atualmente, foi derivando de muitas evoluções do *Toyota Production System* (TPS), sendo conhecido por muitos por *Lean Production* ou *Lean Manufacturing*. Assim, o *Lean*, centra-se na criação de valor para o cliente, minimizando ao longo de todo o processo quaisquer tipos de desperdícios nas atividades de uma empresa. Segundo Spear e Bowen (1999), tendo o *Lean* as suas raízes no TPS, existem quatro regras básicas que lhe servem de base:

1. Atividades centradas no conteúdo e resultado, com temporização e sequencia lógica;
2. Todas as ligações fornecedor-cliente têm que ser diretas;
3. Fluxos dos produtos e serviços simples e diretos;
4. Todas as melhorias acontecem de acordo com métodos científicos e de acordo com a supervisão de um *sensei*.

Tendo como suporte estas regras do TPS, que foram adaptadas pelo *Lean*, considera-se que é necessário que todas as atividades estejam devidamente definidas e sustentadas, caso contrário podem-se gerar mais fatores de variação na empresa. Assim, estas variações podem esconder ou estar na origem de elementos que prejudiquem a relação entre o trabalho e os resultados por ele produzidos e segundo Spear e Bowen (1999) exercem desta forma um impacto negativo na organização, ou seja, uma menor produtividade, uma qualidade inferior e, os custos mais elevados. Por outro lado, as preocupações com as variações, são comuns ao *Six Sigma*, deixando desde já antever o fato de estas duas metodologias terem aspetos em comum, conforme será demonstrado ao longo desta revisão literária.

Na sequencia das suas origens no TPS e com vista à consolidação da construção do conceito *Lean* propriamente dito, Fugio Cho enquanto *Chairman* da Toyota Motor Corporation, criou um modelo metafórico, batizado como Casa do *Lean* que serve para o descrever, representado na Figura 8.

Segundo Dennis e Shook (2007), a descrição dos elementos da metodologia *Lean*, podem ser comparados aos elementos que constituem uma casa, a base e os alicerces no qual assentam os pilares que, por sua vez, sustentam o telhado e todos juntos protegem o interior da casa. Assim, esta casa assenta na necessidade de ter atividades padronizadas, que desta forma vão dar estabilidade às atividades da empresa. Para Liker e Hoseus (2008), a base também é constituída pelo *Heijunka*, segundo o qual, deve haver uma produção nivelada e com o mínimo de variabilidade, justificada e com controlo de desperdício.

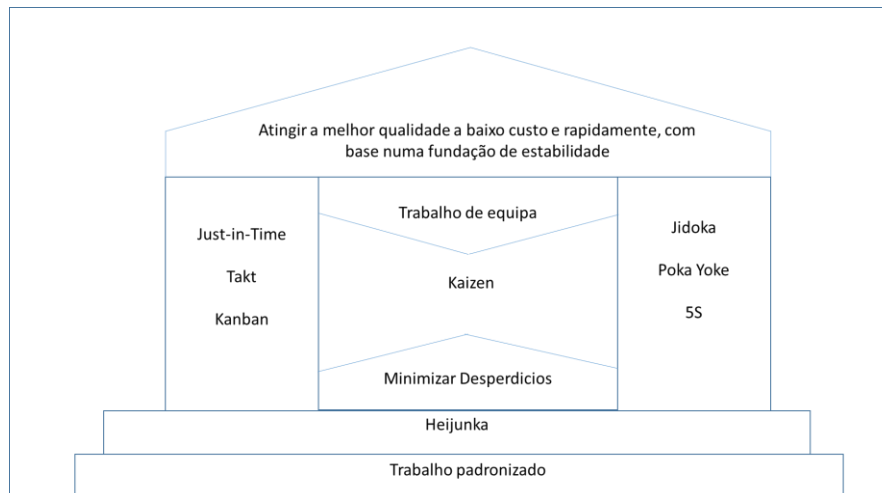


Figura 8 - A Casa do Lean
Fonte: Dennis e Shook (2007)

No que diz respeito aos pilares, um deles é constituído pelo *Jidoka*, que em português significa automação surgiu na Toyota, e consiste numa forma de facultar a um operador ou a uma máquina a autonomia de parar o processo produtivo sempre que seja detetada qualquer anomalia ou defeito no seu processamento. Este conceito foi introduzido por Ohno (1988), para que um operador possa operar simultaneamente mais do que uma máquina, aumentando com isso a eficiência na produção. Já Shingo (1981), usa o termo de pré-automatização, para definir a máquina que tem a capacidade de parar automaticamente a produção quando a quantidade para a qual foi programada produzir for atingida ou quando algo fora do normal se passe durante o processamento.

Em conformidade com este pilar, os equipamentos ou sistemas devem possuir mecanismos de deteção de falhas que levem à deteção e eliminação de erros, sendo estes designados por *Poka Yoke*. Assim, segundo Liker e Hoseus (2008), um trabalhador poderá ser responsável por vários equipamentos e operações, parando-os sempre que ocorra qualquer problema. Aplicação de dispositivos à prova-de-falhas ("*Poke-Yoke*") cumprindo a função controlo junto à execução.

Como não existe qualquer sentido na aplicação de dispositivos *Poke-Yoke* que não seja em regime de inspeção 100%, os pontos fundamentais resumem-se em: inspeção na fonte; *Poke-Yoke*; feedback e ação imediata.

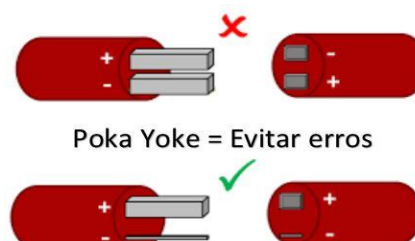


Figura 9 - Sistema Poka Yoke
Fonte: My Lean Factory, (2017)

Ainda segundo Liker e Hoseus (2008), outra ferramenta necessária ao *Jidoka* é o 5S, que é usado para o planeamento sistemático, que assenta em cinco princípios:

1. *Seiri*- classificar e organizar qualquer tipo de material segundo a sua natureza.
2. *Seiton* - Arrumação é indispensável para uma organização dos materiais e espaços, permitindo um melhor acesso e, em última instância permite o aumento da eficiência.
3. *Seiso* - no decorrer desta ação de limpeza, a mesma permite, detetar eventuais anomalias em instrumentos ou outros tipos de equipamentos ou tecnologias.
4. *Seiketsu* - padronizar, implica desenvolver sistemas e sistemas que monitorizem a organização continuamente.
5. *Shitsuke* - suste ou manter as mudanças implica induzir a capacidade e disciplina para se realizarem as atividades tal e qual como elas devem ser feitas.

Todos os custos que não acrescentem valor têm de ser eliminados, tais como os associados ao stock, transporte, espaço, tempo, processamento e administração, tendo a filosofia *Lean* um papel crucial na eliminação destes desperdícios Silva (2009). As ferramentas como o *Kaisen*, o *Kanban* e o *Poke-Yoke*, possibilitam produzir o que é necessário, no tempo indispensável, através de metodologias que visam reduzir os volumes movimentados, com um aumento da frequência de entrega, a um ritmo controlado (JIT).

Para fazer face á desvantagem de se encontrarem isolados e com fracos recursos naturais, as indústrias nipónicas concentraram os seus esforços em produzir produtos de elevada qualidade, com grande valor acrescentado e com baixos custos de produção em relação a outros países. Outra das razões para a criação destes métodos de trabalho prendeu-se igualmente à forma como os japoneses encaram o próprio trabalho.

Segundo Sugimori, Kusunoki e Uchikawa (1977), foram detetados três tipos de problemas que deveriam ser resolvidos para que a industria fosse competitiva:

1. A industria automóvel caracteriza-se por ser de produção em massa, composta por linhas de montagem, sendo cada veículo composto por vários milhares de peças, incorporando um grande número de processos. Desta forma, qualquer problema que possa ocorrer em qualquer dos processos, terá um efeito de larga escala na produção.
2. Existem muitos modelos de carros com diversas variações nos seus componentes e extras que flutuam de acordo com a procura dos mesmos modelos.
3. Os modelos são remodelados, as peças e componentes também sofrem alterações.

Neste contexto, o JIT surge como uma forma de evitar problemas com diferenças de inventário e contribuir para a correta utilização de recursos (equipamentos ou mão-de-obra). O JIT é uma ferramenta que contribui para o desenvolvimento de processos de produção, que permitam a efetiva redução do lead time, desde que a matéria-prima ou os componentes entram em armazém, até ao momento em que se completa o veículo e este fica pronto para ser expedido.

Planear a Produção	A Produção é projetada de acordo com o plano de produção de todos os componentes, enviando instruções a todos os processos envolvidos
Análise do Processo	Analisar o processo desde final da linha, analisando o processo precedente, as peças e tempo necessário para a linha de montagem do veículo.
Produção JIT	Cada processo produz apenas uma peça, tendo unicamente uma peça em stock, sendo essa peça que corresponde À unidade que se encontra na linha de montagem final.
Eliminar Processos Sem Valor Acrescentado	Reduzir stocks, lotes e ganhar tempo. Leva-se para a linha unicamente aquilo que está a ser consumido.
Nivelar a Produção	Se a quantidade do processo seguinte variar, todos os processos anteriores se ajustam (inclusivamente fornecedores e outros prestadores de serviço, tendo estes as quantidades necessárias em stock).
Ajustar a Produção	Produz-se unicamente as quantidades necessárias para satisfazer as unidades vendidas, ajustando-se com as flutuações do mercado.
Eliminação de sobras e resíduos resultantes do excesso de produção. Os stocks são vistos como um conjunto de problemas e causas para que o processo possa correr mal.	

Figura 10 - Produção JIT
Fonte: Sugimori, Kusunoki e Uchikawa (1977)

O método JIT na produção tem como objetivo a redução efetiva do lead time, onde todos os processos produzem as peças necessárias, no tempo necessário tendo em sua posse o stock mínimo necessário para garantir o processo produtivo.

Assim, de acordo com Liker e Hoseus (2008), no JIT, o fluxo de material é nivelado e rápido, e elementos como níveis de inventário, espaço e transações, ou por outras palavras, o desperdício, são mantidos ao mínimo de necessário. Por outro lado, a rapidez das atividades num intervalo de tempo exato, começa a ganhar uma certa importância, na medida em que tem um caminho exato para corresponder às expectativas do processo, ou no caso da produção, das necessidades a suprir, como por exemplo, a procura.

Dentro deste pilar, o *Kanban*, surge como ferramenta base, ou seja, é um mecanismo de sinalização, onde, segundo Liker e Hoseus (2008), o *Kanban* sinaliza cada operação de um processo e no caso de necessidade de fornecimento envia um sinal ao passo anterior.

O sistema de controlo de produção para o JIT e, para que se garanta igualmente o completo uso da força de trabalho é de facto o sistema *Kanban*, onde uso deste sistema em detrimento de outros sistemas em sistemas informáticos reside nos pontos que se seguem:

1. Redução no custo de processamento da informação.
2. Apuramento de factos rápido e preciso.
3. Limitar o excesso de capacidade das atividades precedentes.

Através do uso do *Kanban* os processos precedentes começam a ser solicitados após o consumo, o que o torna mais fiável do que ter restos devido à produção em excesso. A tradução de *Kanban*, na sua língua original, é de cartão ou etiqueta, e representa um documento onde estão instruções para a produção de um item. A ideia está associada às prateleiras de um supermercado, onde existem centenas de produtos expostos e só é reposta a mercadoria que vai sendo vendida. Desta forma associa-se o processo anterior à linha de produção como sendo a prateleira de um supermercado e o cliente o processo seguinte.

Um sistema *Kanban*; permite que cada posto de trabalho consiga evitar falhas ou excesso de material; fomenta a mão-de-obra polivalente; estimula o aperfeiçoamento contínuo e a redução de desperdícios; aumenta o controlo visual do volume da produção Ohno, (1988).

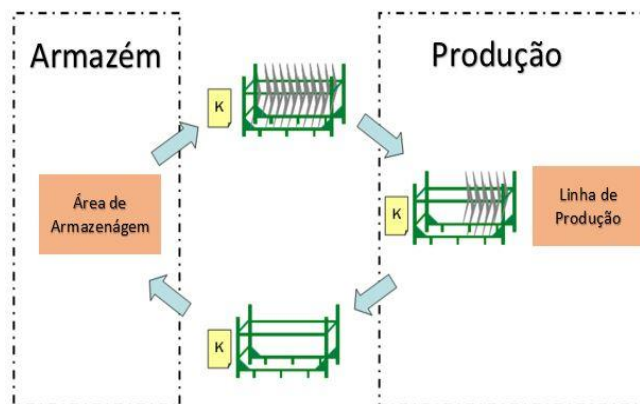


Figura 11 - Sistema Kanban

Fonte: Indústria Hoje (2013)

Existem dois tipos de *Kanban*. O de produção, que gera o arranque do processo produtivo e das subsequentes tarefas envolvidas nesse processo, de uma forma sequencial e controlada e o *Kanban* de transporte que controla quando deve ser feito o abastecimento num determinado ponto do processo produtivo.

O *Kanban* é também um mecanismo automático de informação que permite identificar, “o quê, quando, em que quantidade e qual o método” que deve ser produzido e ou transportado de um determinado produto. Consoante a realidade do local onde vai ser utilizado, a informação que consta no cartão pode variar, mas a sua função continuará a ser a mesma, identificar e informar os volumes, os fluxos e os timings, que estão a ser utilizados no processo produtivo.

De uma forma resumida, o *Jidoka* e o JIT, são os pilares que sustentam o objetivo do *Lean*, que simbolicamente foi representado pelo telhado, significando o esforço de trabalhar em direção à mais alta qualidade, com os custos tão baixos quanto possível e no menor tempo possível, com base numa fundação de organização e estabilidade, Liker e Hoseus (2008).

Já dentro da casa, ou o centro de toda a questão, é composta pelas pessoas e pelo trabalho em equipa. De facto, o que se pretende é ter as pessoas certas no lugar certo, pessoas essas que entendam e apliquem os esforços de forma a atingirem os objetivos comuns e que possuam igualmente as competências suficientes para a resolução dos problemas. Sempre focados no espírito de melhoria continua, o *Kaizen* ganha uma importância central, na medida que existe ainda a preocupação em eliminar gradualmente o desperdício, desperdício esse que em termos de *Lean* é designada por *Muda*. Este conceito, significa a eliminação de quaisquer atividades que não acrescentem valor, erros que requerem repetição de processos ou atividades que não correspondam às expectativas e necessidades dos clientes Padilla e Pekmezci (2011).

Neste sentido, o valor resultante do *Lean* deve ser definido em termos de produtos ou serviços específicos, com atributos próprios, um preço ou custo específico para clientes específicos Womack

e Jones (2003). Assim, este conceito acaba por ser determinado pelos clientes, de acordo com as suas necessidades particulares, expectativas e condições de acesso a um produto ou serviço com um determinado preço e tempo de espera. Desta forma, uma atividade vai criar valor através de um processo que seja capaz de adicionar valor e, que no fim esse valor adicionado seja passível de ser reconhecido pelo cliente como valioso ou necessário.

Estes fluxos de valor são constituídos por uma sequência lógica de atividades que são necessárias para própria criação do produto ou serviço. Este fluxo lógico, é igualmente uma forma de detetar o desperdício na sua criação. Todas estas atividades têm início no conceito, passando pelo design, engenharia, criação, até ao lançamento da produção do produto em linha ou, da prestação do serviço. Depois desta fase, passa igualmente pela encomenda/requisição de serviços, passando pelo planeamento até a sua entrega, ou à prestação do serviço ao cliente. Só depois de caracterizado todo o fluxo de valor é que se pode dedicar à eliminação do desperdício e assegurar o fluxo do processo, sem tempos de espera.

Devemos ter em conta que o desperdício ou *Muda*, está presente em todo o lado e o *Lean* aparece como uma medida para o combater, na medida em que um dos seus objetivos é eliminar ou substituir esse desperdício por ações que acrescentem valor aos processos e, desta forma, ao resultado final Womack e Jones (2003).

Ao desenvolver qualquer projeto, devemos ter em conta um valor básico para a sua constituição, sendo esse valor proveniente do conhecimento, uma vez que é através desse conhecimento que pode ser possível a prevenção de defeitos e criar valor (Padilla e Pekmezci 2011), através do estudo e desenvolvimento dos elementos que se seguem:

Integração	Conhecendo os clientes, fornecedores, concorrentes e parceiros, vai auxiliar a compreensão sobre a integração e sobre o design do projeto em relação às necessidades de todos os intervenientes e interessados no processo
Inovação	Usar elementos diferenciadores e originais na criação de novas soluções.
Viabilidade	Proporcionar melhores decisões evitando custos e problemas com produtos/serviços de qualidade inferior.

Figura 12 - Elementos para a Criação de Valor
Fonte: Padilla e Peckmezci (2011)

Para se compreender melhor esta filosofia, há que conhecer os sete principais tipos de desperdício:

Excesso de Produção	A produção de grandes lotes gera economias de escala mas, deve-se ter em conta o custo de aprovisionamento.
Tempo de Espera	Processos mal desenhados levam a perdas de produtividade e atrasos nas entregas.
Transporte Desnecessário	Movimentação de pessoas, materiais e máquinas sem necessidade, consome tempo, energia e capital.
Processos Inadequados	Utilização de alta tecnologia em processos simples, o uso errado de ferramentas ou equipamentos, alocação excessiva de recursos...
Excesso de Stock	Stocks em excesso leva a custos adicionais com transporte, espaço e deterioração de materiais. Esconde igualmente problemas com fornecedores, transportes e equipamentos.
Movimentação Desnecessária	O mau desempenho de um posto de trabalho está associado com a desorganização e consome tempo e energia sem acrescentar valor.
Defeitos	Problemas de qualidade ou de processamento.

Figura 13 - Principais Tipos de Desperdício - 1ª fase
Fonte: Padilla e Peckmezci (2011)

Embora inicialmente fossem unicamente consideradas as sete formas de desperdício apresentadas, de acordo com Bellgram e Säfsten (2009), o leque passou a incluir uma nova forma relativa a uma deficiente utilização de recursos humanos:

Utilização Deficiente de Recursos Humanos	Considera-se a perda de tempo, capacidades, falta de ideias e de formação dos colaboradores
---	---

Figura 14 - Principais Tipos de Desperdício – 2ª fase
Fonte: Bellgram e Säfsten (2009)

Segundo Bellgram e Säfsten (2001), o uso da metodologia *Lean* alargou-se a outras indústrias e à prestação de serviços, adicionando mais 6 tipos de desperdícios, que se apresentam no quadro que se segue:

Utilização de Sistemas Inapropriados	Sistemas informáticos e tecnológicos inadequados / subaproveitamento dos recursos e tecnologias existentes. Normalmente estes recursos representam grandes investimentos.
Desperdício de Energia	Combustíveis, eletricidade, gás...
Desperdício de Materiais	Validade dos materiais, vida útil, potencial de reutilização devem ser considerados antes de iniciar o processo de conceção e produção.
Desperdício nos Escritórios	Uso irresponsável de papel, toner e consumíveis...
Inspecções Ineficientes	Em qualquer processo é preferível que as inspecções sejam reduzidas ao mínimo, sendo necessário reduzir a probabilidade de ocorrência de problemas através de sistemas anti-falhas (Poka-Yoke).
Desperdício de Tempo do Cliente	Quando o cliente tem que aguardar por um serviço ou informação devido a processos morosos (entre departamentos). Isto pode causar insatisfação do cliente a as causas da origem dessa insatisfação podem estar numa deficiente arquitetura do processo.

Figura 15 - Principais Tipos e Desperdício - 3ª fase
Fonte: Bellgram e Säfsten (2001)

Ferramentas *Lean*:

- Mapeamento do Fluxo de Valor (*Value Stream Mapping*)
- *Kaizen*
- *Poka Yoke*

Segundo Ortiz (2006), o *Kaizen* é um processo de melhoria, independentemente da sua dimensão ou escala que vai de encontro ao objetivo do *Lean*, ou seja, a eliminação do desperdício. Por outro lado, o *Kaizen* é também considerado tendo como principais preocupações em melhorar aspetos como a resolução de problemas, documentação e melhoria de processos, recolha e análise de dados e, autogestão individual num âmbito coletivo (Liker e Hoseus 2008). Habitualmente, as melhorias obtidas com recurso ao *Kaizen* resultam de alterações pequenas e subtis, por outro lado, os seus resultados costumam ser duradouros e com uma importância que cresce ao longo do tempo.

Esta faceta do *Kaizen* deve estar enraizada no espírito da organização, onde todos os colaboradores devem possuir uma autonomia para, através de monitorização e de sistemas de deteção de variação relativamente aos processos, efetuando ações de melhoria permanente. Desta forma, o *Kaizen* não se resume à eliminação de erros, mas também à localização da sua fonte,

segundo Ortiz (2006), daqui vem a importância do papel interventivo de cada colaborador, cujo posicionamento no local lhe confere uma visão privilegiada.

2.3 Metodologia Six Sigma

A metodologia *Six Sigma* e toda a cultura que a envolve, de entre muitos impulsionadores da qualidade e da criação das metodologias com ela relacionadas encontrou-se Andrew Carnegie, o grande magnata do aço americano, que começou a sua carreira como gerente na companhia de telégrafos americana. Pouco tempo depois mudou de trabalho para os caminhos de ferro da Pensylvania, tendo trabalhado como operador de telegrafo para Thomas Scott, um dos principais responsáveis da companhia, tendo rapidamente aprendido e tendo sido promovido a superintendente das indústrias ferroviárias (Carnegie, 1908).

Com os retornos do seu capital e do lucro envolvido nas operações, Carnegie, dedicou-se em exclusividade à indústria do aço, tendo sido responsável pela revolução na produção de aço na indústria Norte Americana, construindo fábricas por todo o território americano e usando tecnologias e metodologias que tornaram a produção do aço mais fácil, mais rápida e mais produtiva onde em cada passo do processo produtivo ele possuía tudo que necessitava, desde a matéria prima, navios e caminhos de ferro para transportar os materiais, e até mesmo minas de carvão para fornecer combustível às suas fornalhas (Carnegie, 1908).

O *Six Sigma*, antes de mais é uma cultura e um dos seus grandes objetivos é de alcançar os mais elevados níveis de qualidade. Carnegie entendeu a importância da qualidade, bem como que, ao eliminar as suas variações (de qualidade) obteria uma posição competitiva sobre os seus concorrentes. Na senda da qualidade e de monopolizar o mercado do aço, Andrew Carnegie contratou um químico alemão para o ajudar a eliminar essas mesmas variações através da melhoria da composição do seu produto, tendo chegado à conclusão que, “Nove décimos das incertezas na produção do minério de ferro são dissipados debaixo do sol ardente e do seu conhecimento químico... Que tolos fomos nós! Mas, entretanto, houve uma consolação: nós não fomos tão tolos como a concorrência, quem disse que eles não podiam contratar um químico... Temos quase todo o monopólio da gestão científica.” (Carnegie, 1908).

Com a intervenção do químico e o seu foco na qualidade do material, os seus custos de produção foram, sempre os mínimos e a qualidade máxima, tendo esta sido a principal causa para este se ter tornado o homem mais rico do mundo. Uma das lições que podemos aprender com Carnegie é de que a qualidade implica um compromisso pessoal, bem como na escolha de pessoas para liderar os projetos de qualidade com a mesma visão e compromisso pessoal à qualidade e capazes de transformar as metas definidas em planos de ação através da melhoria continua e da inovação.

A diferença entre o *Six Sigma* e as iniciativas anteriores reside na cultura e no envolvimento dos responsáveis, exigindo o envolvimento da Administração e dos gestores ligados ao Departamento Financeiro, tendo sido o primeiro a envolver 1% da força de trabalho, que recebe quatro semanas de formação e, após essa formação, ficarão a trabalhar em full-time na melhoria dos processos como cinturões negros. Finalmente, o *Six Sigma*, também, é o primeiro a estabelecer

as melhorias específicas e os seus ganhos, onde cada cinturão negro deverá contribuir entre 200.000€ a 1.000.000€ a nível de lucros operacionais num ano. Neste sentido, o *Six Sigma* pode ser caracterizado como:

- Um sistema de gestão destinado a atingir uma liderança no negócio duradoura e a mais alta performance, aplicada em benefício do negocio, dos clientes, e acionistas;
- Uma medida para definir a capacidade de cada processo;
- Um objetivo para a melhoria que pretende atingir quase a perfeição.

Os números relacionados com o *Nível de Sigma*, são normalmente associados com o *Six Sigma*, representando a capacidade que os processos de negócio têm para ser medidos em defeitos por um milhão de oportunidades (DPMO).

Nível Sigma	Defeitos por Milhão de Oportunidades	Produção
6	3,4	99,997%
5	230	99,977%
4	6200	99,38%
3	66800	93,32%
2	308500	69,15%
1	691500	30,85%

Figura 16 – Níveis Sigma
Fonte: Debashis Sarkar (2004)

Quando se refere os *DPMO*, o foco encontra-se na métrica do *Six Sigma*, na medida em que nos permite comparar a capacidade de uma vasta gama de processos diferentes e assegura que processos mais simples com poucos passos, têm poucas oportunidades de alguma coisa correr mal, não são dadas como vantagem sobre processos mais complexos. Por exemplo, 40 erros num processo de 8 passos é muito mais elevado que 80 erros num processo de 50 passos.

As fontes dos defeitos estão quase sempre interligadas com a variação, quer seja ao nível dos materiais, procedimentos, condições dos processos, etc. por estas razões, a afirmação fundamental do *Six Sigma* é de que a variação é má, na medida em que um elevado nível na variação significa que os clientes não vão ter o que encomendaram, implicando a retenção dos esforços, baixando a eficiência do marketing e baixando o crescimento dos resultados.

Foco no Cliente	O Conhecimento daquilo que o cliente valoriza mais é o ponto de partida para a análise do fluxo de valor.
Resultados Financeiros	Nenhum projeto ou esforço é levado a cabo, exceto se houverem provas que evidenciem que os resultados que serão criados para os acionistas.
Envolvimento e Empenho da Administração	Os executivos de topo e os gestores estão envolvidos no Six Sigma, assegurando que os projetos se focam nas prioridades organizacionais
Compromisso dos Recursos	Espera-se um número significativo de pessoal dedicado ao Six Sigma, encontrando-se entre 1 e 3%.
Infraestrutura de Execução	A hierarquia ligada à execução do Six Sigma, fornecem as formas de integração dos projetos dentro da cadeia de trabalho real e sustentam a taxa de melhoria.

Figura 17 - A Cultura Six Sigma

Fonte: Knowles (2011)

2.3.1 Fatores Críticos de Sucesso do Six Sigma

A cultura *Six Sigma* encontra-se centrada no cliente, sendo um dos seus objetivos de agradar e satisfazer os mesmos. Segundo Knowles, (2011), a qualidade de um produto ou serviço é medida de acordo com a ótica do cliente, através da contribuição do produto ou serviço que lhes fornecemos para o sucesso da sua empresa:

Fatores	Descrição
Voz do Cliente	O que o cliente espera do produto ou serviço
Requisitos	A informação que vem do cliente é tratada e traduzida em elementos específicos para serem medidos.
Sensibilidade do Cliente para a Qualidade	O Six Sigma foca-se nos requisitos que os clientes acham mais importante.
Defeito	Defeito é todo o desvio na satisfação do cliente, ou da sensibilidade do cliente para a qualidade.
Design do Six Sigma	Desenho de produtos, serviços e processos baseados nos requisitos dos clientes.

Figura 18 - Fatores Críticos de Sucesso

Fonte: Knowles (2011)

As distâncias entre aquilo que os clientes realmente querem e o que nós lhes podemos realmente fornecer, são duas áreas de estudo com um valor significativo de informação que quando devidamente tratada, analisada e após intervenção nos fatores críticos daí resultantes, podem ser uma fonte de criação de valor tanto para a empresa como para o cliente. Desta forma, o *Six Sigma* foca-se nessas distâncias, contribuindo para um aumento do lucro operacional e torna-se parte do ADN no mercado em que a empresa opera.

Desta forma, o *Six Sigma* fornece a disciplina que ajuda as empresas a ir para além de uma compreensão superficial daquilo que o cliente realmente quer e realmente necessita para especificar os requerimentos específicos que movem os processos, bem como a especificar as suas métricas, fornecendo limites de variação para os processos. Estas alterações de comportamento que partem de uma situação que se pode caracterizar como um combate a um fogo com mudanças constantes de vento e o comportamento das tropas aleatório, para uma melhoria disciplinada baseada na satisfação do cliente.

Qualquer defeito num processo, para além de reduzir a qualidade, cria também atrasos, gerando custos adicionais e produzindo perdas nos resultados operacionais. Os custos registados com a não qualidade, encontram-se diretamente dependentes com os processos. Para atingir os fins consagrados pelo Six Sigma, a metodologia a seguir deve estar concentrada nos cinco passos de resolução do problema DMAIC e nas ferramentas de melhoria aplicadas.

2.3.2 Ferramentas do DMAIC

Na metodologia *Six Sigma*, o DMAIC, que consiste na Definição (*Define*) dos objetivos e valor a atingir com o projeto, Medir (*Measure*) onde se recolhem os dados do problema em questão, Analise (*Analyse*) onde se analisam os dados e os processos para identificar a natureza e a extensão do problema ou dos defeitos, Melhorar (*Improve*) onde se aplica todo um conjunto de

ferramentas para eliminar os defeitos e acelerar os processos e o Controlo (*Control*) quando se atingem os níveis de qualidade desejados.

2.3.2.1 Define

De acordo com Knowles (2011) e Sarkar (2004) entre outros autores, o passo *Define* pode ser resumido de acordo com o quadro que se segue:

Propostas:	Ações a tomar
Propostas ligadas ao ciclo estratégico da empresa e dos seus objetivos estratégicos.	Rever o Plano Estratégico da empresa, ver como projeto pode contribuir para o reforçar e identificar os responsáveis.
Definição dos objetivos, interlocutores, prazo do projeto e pessoas envolvidas.	Detetar oportunidades de melhoria
Formar a equipa e garantir a sua motivação.	Garantir apoio da da administração e demais colaboradores
Reconhecer os benefícios do projeto.	Criar a equipa que possa maximizar os resultados no processo e satisfazer os seus clientes.
Compreender os processos, o que os afeta e como estão ligados com os clientes e fornecedores.	Entrar em acordo com o timing do projeto.
	Conhecer o funcionamento dos processos e as interações com as pessoas envolvidas.
	Definir os fatores chave para os clientes
	Tornar os processos estandardizados.
Técnicas e Ferramentas:	
Rever o Plano estratégico face aos objetivos e aos planos de ação	
Rever as oportunidades de melhoria, custos com falta de qualidade, análise de desperdícios, questionários de satisfação de clientes, etc	
Criar uma base de apoio desde a base até ao topo da empresa garantindo o processo de mudança.	
Criar uma equipa que contribua para acrescentar valor ao projeto.	
Conhecer os processos através de gráficos de fluxo de dados, para ver para onde o processo flui.	
Estandardizar os processos através de ferramentas de causa e efeito, regras de Pareto e estandardizar formas de atuação operacionais.	

Figura 19 - Quadro Síntese do Passo Define
Fonte: Knowles (2011), Sarkar (2004)

2.3.2.2 Measure

Segundo Knowles (2011) e Sarkar (2004) o passo de medição, como o próprio nome indica, medem-se todos os processos e definem-se os seus limites de forma a poder atuar sobre eles, podendo ser resumido de acordo com o quadro que se segue:

Propostas:	Ações a tomar:
Estabelecer métricas e sistemas de medição.	Seleção de métricas e sistemas de medição.
Definir os Fatores Críticos para a Qualidade	Elaborar gráficos de controlo para:
Compreender os níveis de performance	- Compreender o processo
Reconhecer os benefícios do projeto.	- Detetar influencias de causas especiais.
Reconhecer onde o processo fica estável.	Determinar a capacidade do processo (nível Sigma) usando o DOMO (defeitos por milhão de oportunidades)
Definir a capacidade do processo	
Técnicas e Ferramentas:	
Para reconhecer a estabilidade do processo é necessário elaborar quadros de controlo, quadros esses cujos tipos e formas estão dependentes da situação analisada	

Figura 20- Quadro Síntese do Passo Measure
Fonte: Knowles (2011), Sarkar (2004)

2.3.2.3 Analyse

Esta fase, de acordo com os autores referidos anteriormente, Knowles (2011) e Sarkar (2004), pode ser resumida de acordo com o quadro que se segue:

Propostas:	
Análise do Fluxo de Valor - o que é necessário para criar valor para o cliente?	
Análise das fontes de variação em condições normais e em condições especiais	
Estabelecer os processos chave e os seus contributos	
Analisar os Fatores Críticos para a Qualidade.	
Técnicas e Ferramentas:	
Análise do fluxo de valor estabelecendo todos os passos do processo que podem criar valor ao cliente	
Analisar as fontes de variação usando ferramentas como o brainstorming, a análise causa e efeito e diagramas de Pareto.	
Estabelecer as causas normais e as causas especiais.	
Estabelecer os processos chave (Nível Sigma)	

Figura 21 - Quadro Síntese do Passo Analyse
Fonte: Knowles (2011), Sarkar (2004)

2.3.2.4 Improve

Dentro do DMAIC, o processo de melhoria (Improve) e de acordo com os mesmos autores (Knowles (2011) e Sarkar (2004)), pode ser resumida de acordo com o quadro que se segue:

Propostas:	Ações a tomar
Determinar as condições de funcionamento do novo processo.	Análise dos fluxos de valor e criar mapas dos processos que criam valor.
Implementar e verificar, garantindo que o novo processo funciona como deve.	Formar e testar - formar as pessoas e testar o seu desempenho dentro do novo processo. Avaliar os novos desempenhos e melhorar sempre que possível
Identificar possíveis fontes de problemas no futuro.	Avaliar o desempenho do novo processo e criar padrões de desempenho
Ter feedback da administração, gerência e de todo o pessoal envolvido no processo.	Rever dados, prever desempenhos e implementar as ações de melhoria.
	Planear as atividades para a fase de controlo. Criar planos flexíveis que permitam a melhoria contínua.
Técnicas e Ferramentas:	
Capacidade do processo	
DPMO	
Análise dos custos com a qualidade	

Figura 22 - Quadro Síntese do Passo Improve
Fonte: Knowles (2011), Sarkar (2004)

2.3.2.5 Control

Finalmente, a fase do controlo, é a fase onde se tenta garantir que o processo renovado seja alvo de melhoria continua, onde, segundo Knowles (2011) e Sarkar (2004), pode ser resumida de acordo com o quadro que se segue:

Propostas:	Ações a tomar
Tornar o novo processo standard, documentar e testar.	Criar diagramas de fluxo de dados para clarificar os novos processos
Formar o pessoal envolvido	Fazer ações de divulgação a populações mais alargadas.
Criar novas diretrizes de controlo	Criar esquemas de controlo, garantindo o controlo a par e passo.
Colocar em marcha medidas de controlo que garantam que as melhorias nos processos se mantêm ao longo do tempo.	Revisão após as ações de forma a compreender todos os pontos que foram aprendidos ao longo do processo.
Verificar as poupanças e benefícios alcançados	
Devem-se elaborar revisões após as ações corretivas	
Documentar as lições aprendidas	
Técnicas e Ferramentas:	
Diagramas de fluxo de dados.	
Gráficos.	
Diagramas de espinha.	

Figura 23 - Quadro Síntese do Passo Control
Fonte: Knowles (2011), Sarkar (2004)

2.4 Lean Six Sigma

Um dos grandes sucessos de aplicação da metodologia *Six Sigma*, foi, sem sombra de dúvidas a General Electric (GE), tendo contribuído para o seu desenvolvimento sustentado com base na qualidade e boas práticas de gestão, nomeadamente no controlo de custos e na rapidez de resposta. Dentro deste contexto, em 1996, o seu CEO, Jack Welch, sustentou o *Six Sigma* como “A mais importante iniciativa que a GE tomou.” (Sobczak, 1998). Apesar do sucesso da aplicação do *Six Sigma* na GE, dois anos mais tarde, em 1998 Jack Welch acrescentou:

“Nós canalizamos toda a nossa energia, esforços e a ciência *Six Sigma* para mobilizar os meios existentes e reduzir o tempo médio de entrega para... 12 dias. O problema é, segundo dizem, ‘o tempo médio nunca acontece’, e o cliente irá continuar a reparar nas variâncias das entregas quando estas realmente ocorrem, uma heroica entrega em 4 dias e uma péssima com 20 dias de atraso em outra, sem consistência real.... A variação é maléfica.” (Sobczak, 1998).

A GE, colocou em foco o tempo, tomou-se consciência que o tempo é quase tão importante como as melhorias percentuais ao nível da qualidade e que, a redução do lead time e a redução da variação da quantidade de tempo que leva a completar um processo, tem o mesmo potencial para melhoria da performance de uma empresa e reduz as variações de qualidade.

Podemos comparar os clientes e os seus índices de satisfação a um homem que tem um pé no fogo e o outro num bloco de gelo... em média, o homem deveria estar confortável... mas, a amplitude das temperaturas é intolerável, da mesma forma que as variações imprevisíveis ao nível do tempo nas entregas são para os clientes.

Sabe-se à partida que a maioria dos métodos e ferramentas associadas com o *Six Sigma* não se focam no tempo, estando focados na identificação e eliminação de defeitos. Quaisquer reduções no tempo resultantes dos projetos de aplicação do *Six Sigma*, são por natureza um subproduto da redução dos defeitos e da metodologia de resolução de problemas em geral.

De facto, a *GE*, para além de se focar na redução e eliminação dos defeitos, focou-se igualmente na rapidez e na redução do tempo de espera dos processos que, também reduzem as despesas gerais e os custos de inventário. Esta é a origem de um conjunto inteiramente diferente de princípios e de ferramentas validadas, conhecidas como métodos *Lean* que reduzem o *lead time*, dos custos de produção e de qualidade, permitindo resultados financeiros elevados através nas melhorias dos processos aumentando a qualidade e diminuindo o *lead time*.

2.4.1 Sinergias do *Lean* e do *Six Sigma*

Tem-se colocado a questão de como é que as empresas têm melhorias a uma taxa tão reduzida, mesmo quando se dá uma grande ênfase na melhoria das técnicas de *Six Sigma* e *Lean*. Por um lado, o *Six Sigma* não se foca diretamente na velocidade do processo, então a falta de melhoria no *lead time* nas empresas que apenas aplicam metodologias *Six Sigma* são compreensíveis. Nestes casos em particular, estas empresas também têm modestos resultados nos produtos em vias de fabrico e nos stocks de produto acabados.

Por outro lado, os métodos *Lean* aplicados em exclusividade também não são a resposta para o que se pretende. Muitas das empresas que mostraram melhorias na rotação de stocks só tentaram aplicar metodologias *Lean*. Enquanto a maior parte das pessoas dessas empresas compreendem o *Lean* e as suas metodologias, mas no final elas não são assim tão eficazes no que diz respeito à sua aplicação ao longo da empresa de forma rápida. As empresas atingem grandes sucessos, mas unicamente em pequenas áreas. A maior parte dos estudos e da informação proveniente deles apontam para uma melhoria ao longo da empresa (em termos globais), mantem-se lenta sem a cultura *Six Sigma*.

Atualmente, um executivo cuja empresa está a fazer rápidos progressos a todos os níveis, comentou que começaram com a aplicação do *Six Sigma*... mas então passaram alguns meses a tentar reduzir o *lead time*, apenas para chegar à conclusão que apenas estavam a tentar reinventar o *Lean*. Por outras palavras, não interessa onde se começa, se no *Lean* ou no *Six Sigma*. Seremos sempre conduzidos a inventar ou a aprender a outra metade da equação, se queremos atingir níveis de qualidade elevados, rapidez e custos baixos. Quando uma empresa usa o *Lean* e o *Six Sigma* em simultâneo, são atingidas melhorias excecionais que ocorrem ao longo da empresa e são atingidos muito mais rapidamente e, de facto podemos afirmar que esta combinação é um pré-requisito para a melhoria.

O *L65* é uma metodologia que maximiza o valor aos acionistas, atingindo as mais rápidas taxas de melhoria no que diz respeito à satisfação do cliente, custos, qualidade, velocidade do processo (ou processos) e rentabilização do capital investido. Desta forma, a fusão do *Lean* e do *Six Sigma* torna-se necessária porque:

- O *Lean* não pode dar controlo estatístico aos processos;
- O *Six Sigma* por si só não pode melhorar rapidamente a rapidez do processo ou reduzir o capital investido.

- Ambos visam a redução dos custos e da complexidade

De certa forma, a metodologia *Lean* e a *Six Sigma* foram muitas vezes encaradas como iniciativas rivais, onde os entusiastas da metodologia *Lean* referem que a iniciativa *Six Sigma* não presta atenção à velocidade e ao fluxo e, por outro lado, os entusiastas do *Six Sigma* apontam como falha a pouca atenção que a metodologia *Lean* dá pouca atenção às necessidades dos clientes e à variação. Nesta encruzilhada, os dois lados têm razão, e são estes os argumentos que levam a escolher uma metodologia em relação à outra em vez de as conjugar.

2.4.2 *Lean* e *Six Sigma* como Metodologias Complementares

A origem destas duas metodologias, *Lean* e *Six Sigma*, remontam aos anos 80, uma altura em que começaram a existir fortes pressões sobre a qualidade e na rapidez na produção. Desta forma, o *Lean* surge como método para otimizar a indústria automóvel e o *Six Sigma*, evoluiu de uma iniciativa de qualidade com o objetivo de eliminar os defeitos através da redução da variação nos processos na indústria dos semicondutores. Desta forma, não é de todo surpreendente que as primeiras aplicações destas metodologias, *Lean* e *Six Sigma*, às indústrias de serviços tenha vindo de empresas que se dedicam tanto à produção como aos serviços, tais como a GE Capital, a Caterpillar Finance, ITT, Lockheed Martin, entre outras. Estas empresas, já tinham interiorizado os fatores chave e as capacidades envolvidas para prosperar tanto com a metodologia *Six Sigma* como *Lean*, tais como o mapeamento dos fluxos de valor, recolha e análise de dados, análise das variâncias, configurar as estratégias de redução, elaboração de testes, etc.

De novo, a *General Electric* como o melhor exemplo do uso da metodologia *Six Sigma*, em 1999 quando Jack Welch era CEO da GE esta encaixou um lucro adicional de 2 bilhões de dólares ao seu lucro de 10 bilhões de dólares com o uso da metodologia *Six Sigma*. Em 2000 Lou Giuliano anunciou que os lucros da ITT superaram em 130 milhões de dólares, sendo este o segundo ano de aplicação da metodologia *Six Sigma*, tendo como base 12 milhões de dólares de investimento.

Lean	Six Sigma
Foco na maximização da velocidade do processo	Enfase nas oportunidades de reconhecer e eliminar defeitos, conforme são reconhecidos pelos clientes.
Fornecer Ferramentas para analisar os fluxos dos processos e tempos de atraso em cada atividade do processo	Reconhece que a variação esconde a capacidade para fornecer serviços de alta qualidade.
Centra-se na separação do Valor Acrescentado das atividades que não acrescentam valor, eliminando as raízes das causas que não acrescentam valor nas atividades e o seu custo.	Requer decisões derivadas da indormação e incorporaum conjunto de ferramentas de qualidade sob um quadro orientador para a resolução de prolemas.
Fornecer meios para quantificar e eliminar o custo da complexidade.	Forneceruma perpectiva cultural à organização em obter resultados sustentados.

Figura 24- Quadro Resumo *Lean* / *Six Sigma*
Fonte: Bellgram e Sáfsten (2001), Knowles (2011), Sarkar (2004)

O *Six Sigma* nos serviços é visto como a metodologia do melhoramento, focada em atingir níveis de qualidade elevados e contribuiu com milhões de milhões de dólares a diversas empresas. Em contraste, nas indústrias ligadas aos serviços, poucas pessoas ouviram falar da metodologia *Lean* fora dos ambientes produtivos, relacionando de imediato a filosofia *Lean* com a produção, única e simplesmente porque foi lá que sempre foi aplicada. De facto, a filosofia *Lean*, produz velocidade, através da redução do tempo do ciclo produtivo e produz eficiência, minimizando os tempos, os capitais investidos e os custos em qualquer processo.

Da mesma forma do que o *Six Sigma*, o *Lean* evoluiu da arena produtiva, mas, ainda mais do que o *Six Sigma*, esta metodologia atesta que é como uma casa, mas aplicada à planta fabril. Do contexto produtivo vieram igualmente termos como o processamento de lotes, trabalho em curso, volume de trabalho, sistemas *pull*, *Kanban*, etc., estes termos não têm qualquer significado para as pessoas cujo o trabalho consiste em falar com as pessoas, usar computadores ou coordenar serviços. Mesmo assim, os conceitos associados à filosofia *Lean*, têm poderosas aplicações aos serviços.

Um dos princípios centrais do *L6σ*, baseia-se na eliminação da complexidade, a complexidade cria custos, absorve tempo e cria muito desperdício. O objetivo inicial é de envolver todas as pessoas para desenvolver um processo que sirva a todos os intervenientes e não só a alguns. Assim, é natural que as pessoas inicialmente sejam um pouco desconfiadas e incrédulas, mas quando elas próprias começam a examinar o assunto detalhadamente, começam a apresentar soluções que podem contribuir para acelerar os processos, aumentar a qualidade e diminuir os custos associados.

2.4.3 Causa dos Desperdícios nos Serviços – A Necessidade do L6σ

Existem algumas razões pelas quais os serviços necessitam da aplicação do *L6σ*:

- Normalmente os processos dos serviços são lentos e caros, com pouca qualidade, o que leva os custos a subir, a satisfação do cliente a descer e compromete as receitas,
- Os processos dos serviços são lentos porque existe em grandes quantidades trabalho em curso (*WIP – work-in-progress*), podendo este ser devido a relatórios na secretária à espera de aprovação, e-mails na caixa de entrada ou vendas pendentes na base de dados à espera de um simples ok. Quando existe muito trabalho em curso, o trabalho efetivo pode encontrar-se em espera mais de 90% do tempo o que não ajuda os clientes e injeta custos no processo.
- Em qualquer processo lento, 80% do atraso é causado por menos de 20% das atividades. Assim, só temos que nos concentrar em 20% dos passos do processo para afetar o tempo do ciclo em cerca de 80% de redução e atingir perto de 99% de entregas dentro do prazo.

O *L6σ* aplicado aos serviços baseia-se no princípio da obtenção de resultados de uma forma rápida, o tipo de resultados que podem ser acompanhados desde o início ao final do processo, suportando desta forma os objetivos estratégicos associados ao projeto. Este tipo de resultados para além de criar valor aos acionistas e às pessoas envolvidas, transmitindo uma energia positiva

a todas pessoas nele envolvidas e, deixa os clientes maravilhados com a rapidez de resolução das suas solicitações e ansiosos por um novo serviço.

Assim, podemos identificar o que pode contribuir para obtenção de resultados rapidamente, na medida em que o *L6δ* incorpora os princípios associados à rapidez do processo do *Lean* e as ações de melhoria aplicadas no processo de uma forma imediata associadas ao *Six Sigma*, aumentando desta forma a velocidade nas ações de melhoria nos projetos e consequentemente, atingindo resultados. Por outro lado, o *L6δ* incorpora igualmente a deteção dos elementos que causam variação e o impacto que estes causam nos trabalhos em curso. Podemos ainda acrescentar que o *L6δ* melhor que qualquer outro ataca os custos escondidos com a complexidade.

Antes de iniciar um processo de *L6δ*, devemos ter em consideração que mesmo ao nível mais baixo, todos os colaboradores da empresa estão envolvidos e todos a trabalhar no sentido de evitar barreiras á implementação do *L6δ*, integrando os seus princípios no negócio do dia-a-dia transformando o ambiente interno da empresa num ambiente construtivo e envolvido na melhoria.

Para atingir este nível de integração dentro da empresa, interessa pensar no lançamento do projeto de *L6δ* a ocorrer em quatro fases distintas:

Prontidão	Identificar todos os fatores que devem ser considerados para fazer cumprir de uma forma mais eficiente a estratégia da empresa.
Arranque	Envolver as pessoas, tornar as pessoas ansiosas em participar no processo <i>Lean Six Sigma</i> , mostrando-lhes qual será o seu papel a ajudar o grupo a atingir os seus objetivos.
Mobilização	Estabelecer toda a infraestrutura envolvida e envolver os elementos externos necessários ao lançamento do projeto.
Desempenho e Controlo	Implementação dos planos previstos para o lançamento, estabelecendo medidas de controlo e processos que garantam que os esforços se mantêm alinhados com a estratégia do negócio.

Figura 25 - Fases do *Lean Six Sigma*

Fonte: Bellgram e Sästen (2001), Knowles (2011), Sarkar (2004)

Neste sentido, serão exploradas estas quatro fases a ótica dos serviços de logística. Devemos ter desde já em consideração que na prática, a separação entre as fases, não será tão nítida como iremos expor, na medida em que todas se interligam num movimento constante em função da melhoria da qualidade e no controlo dos custos associados.

2.4.4 *Lean Six Sigma* nos Serviços de Transporte e Logística

Os desafios com que se depara atualmente a indústria dos serviços de transporte e logística requerem meios, métodos e técnicas que os consiga colocar novamente na linha da eficiência, reduzindo custos e redundâncias que vêm afetando os resultados. Neste sentido, as empresas ligadas aos serviços de transporte e logística, começaram a olhar para o seu interior, olhando para os processos, identificando todos os passos e, por outro lado, para o exterior, para o que foi efetuado em outras indústrias não relacionadas e o *L6δ*, surge como resposta a muitos dos problemas que estavam a assolar este setor de atividade.

Sendo as temáticas relacionadas com o *Lean*, *Six Sigma*, *Kaizen*, *Just-in-Time*, *Kanban* e *L6δ* provenientes da industria automóvel, todas descenderam do TPS – *Toyota Production System*, excetuando o *Six Sigma*, que surge na Motorola, mas como uma alternativa às metodologias TPS,

surge a questão, será que o L6δ pode ser aplicado às empresas/organizações ligadas à prestação de serviços?

A resposta a esta questão era clara, e a sua grande impulsionadora foi sem sombra de dúvidas a General Electric que aplicou a metodologia L6δ nas suas empresas e subsidiárias e as levou a níveis de excelência. Embora já não seja recente esta aplicação da metodologia L6δ, a divulgação da mesma, a publicação dos seus resultados, e toda a informação envolvente no que diz respeito à aplicação desta metodologia aos serviços, continua a ser muito escassa e em Portugal, pelo que, este trabalho, se foca na aplicação do L6δ aos serviços, e irá aprofundar a temática nos serviços de transporte e logística.

Dentro do setor de atividade dos Serviços de Transporte e Logística se for colocada a um grupo de 20 indivíduos que fazem o mesmo trabalho a mesma questão sobre como efetua o seu trabalho passo a passo, qual será a probabilidade de obter a mesma resposta? Provavelmente, acabaria por se obter 20 descrições diferentes. Assim, a questão que se coloca será então de como podemos melhorar um processo que é na realidade constituído por vinte processos? Ou por outro lado, como é que podemos melhorar algo que não existe?

Desta forma, uma combinação destes vinte processos diferentes irá compor um processo melhor para todos, um processo que contribua para tornar consistentes as atividades, produza melhores resultados, em menos tempo e com menos desperdício. Por outro lado, a falta de processos standardizados e devidamente documentados é só uma das muitas razões pelas quais melhorar os processos nos serviços de transporte e logística pode ser um desafio particularmente desafiante. O preenchimento de lacunas torna-se um ponto crítico porque contribui para a redução da variação e do desperdício abrindo desta forma a porta para ganhos significativos do L6δ.

Neste momento, importa então combinar as ferramentas e focos da metodologia do Lean com as do Six Sigma de forma a melhorar os processos nos serviços de transporte e distribuição e, fazer enraizar uma mentalidade de melhoria contínua.

2.4.5 Desafios nos Processos dos Serviços de Transporte e Logística

A própria forma de como os serviços de transporte e distribuição funcionam, criam por vezes sérias dificuldades na identificação daquilo que deverá ser alterado e da forma como será reparado. Não é fácil chegar a um armazém e aos serviços administrativos e ver os fluxos de materiais da mesma forma em que se vê numa fábrica. Desta forma, um dos desafios será de tomar como vantagem as ferramentas que tornam o trabalho (serviço) invisível e torna-lo visível.

Bryan Carey, antigo Vice-presidente do Banco da América, comentou em um círculo de conferências em Chicago que quando entramos num banco e questionamos um funcionário sobre uma documentação específica e do processo específico, ele tendencialmente responde, vá falar com o António, é ele que aqui trabalha há mais tempo. Ainda continua desta forma, a forma de fazer as coisas não está documentada.

O mesmo acontece com os serviços de transporte e logística onde os desafios para encontrar e melhorar os processos podem incluir:

- Rastreamento de fluxos de trabalho - encorajando a equipa de trabalho a ser criativos e a identificar a parte do processo em que se encontram a trabalhar.
- Tradição do individualismo – as pessoas que trabalham nas áreas dos serviços de transporte e logística, são normalmente informadas das linhas gerais daquilo que se espera do seu trabalho, de como o trabalho se efetua, mas são normalmente deixados ao abandono, fazendo com que eles estruturam as suas tarefas dentro do serviço diário que se espera delas.. Assim, a única forma que existe para as pessoas aceitarem as mudanças no processo de uma forma relativamente fácil, é de envolvê-las na decisão de o que é que deve ser alterado e como.
- A falta de dados para a tomada de decisões – deve-se saber a quantidade de trabalho que temos em espera a qualquer momento. Este trabalho não se refere unicamente aos atrasos nas entregas, no trânsito, na preparação de cargas em armazém, mas a todo o trabalho administrativo e de apoio às atividades de transporte e logística. Deve-se ter conhecimento de quanto tempo, em média, leva a tratar de assuntos diários ligados com trabalho, sejam esses assuntos de telefonemas, relatórios, pedidos, contas a pagar, etc.
- As pessoas não podem ser controladas da mesma forma que uma máquina - os processos referentes aos serviços de transporte e logística estão extremamente dependentes da interação de pessoas do que os processos produtivos propriamente ditos. É muito mais fácil reduzir tempos num equipamento do que fazer uma pessoa ligada ao tráfego de uma empresa de transportes reduzir o tempo de chamada com um motorista quando se encontra a dar instruções de carga, ou quando está a aceitar pedidos de carga dos seus clientes para vários pontos do país. Devemos ter em consideração dos problemas com as pessoas em cada fase de implementação das melhorias. Isto só se consegue se envolvermos as pessoas e as equipas de trabalho na mudança, devendo-se fornecer o máximo de formação para que eles possam entender o porquê da importância da informação que estão a recolher.

Estes desafios podem parecer um pouco assustadores, mas podem de fato por um lado contribuir para melhorar processos nos serviços e por outro podem ser mais gratificantes para as pessoas, na medida em que contribuem para exercitar a sua criatividade e, os ganhos são atingidos com alguma rapidez, portanto, tornam-se visíveis e as pessoas podem ver o seu contributo.

2.4.6 Reconhecer o Desperdício nos Transportes e Logística

O maior desafio que se pode identificar na fase Analisar para os serviços e, de fato em todo o método DMAIC, pode ser o desenvolvimento da capacidade de identificação dos desperdícios. Infelizmente, a maior parte dos serviços de transporte e logística as funções estão quase sempre na mesma posição e as pessoas vão aceitando as situações de uma forma errática, caminhando em todas as direções, simplificando apenas uma parte da forma em como o trabalho é feito. Desta forma, uma parte da disciplina *Lean* consiste na identificação das “7 formas de desperdício”, formas essas que serão traduzidas para os serviços de transportes e logística:

Desperdício 1 – Sobrevalorização do Serviço - Tentar dar a um serviço de transporte e/ou logística mais valor do que os clientes reconhecem ou que estão dispostos a pagar.

- 1) Quando não se conhece as necessidades dos clientes pode-se acabar por acrescentar mais valor do que os clientes estão dispostos a pagar.
- 2) Permitir que atividades sem valor acrescentado se movimentem dentro de um processo, contribuindo para aumentar o tempo de trabalho do próprio processo.

Desperdício 2 – Transporte – A Movimentação Desnecessária de Materiais Produtos ou Informação - Este é um dos principais problemas que assolam os serviços de transporte e distribuição, dado que a movimentação da carga para além de consumir combustíveis ou energia, consome igualmente tempo, recursos humanos e materiais, cria barreiras burocráticas e aumenta o risco de danificar os materiais movimentados.

- 1) Serviços de Transporte – deve-se ter em conta quando se está para efetuar um serviço de transporte, nas condições de descarga, nas janelas horárias, nas rotas a tomar e se o cliente está em condições de descarregar o material, caso contrário, corre-se o risco de voltar para a base sem efetuar a descarga, desperdiçando combustível, horas homem do condutor, desgastando o veículo (pneus, travões, pneumáticos, etc), da azo à criação de relatórios de ocorrência para apurar responsabilidades, o veículo tem que ser novamente descarregado na base aguardando nova marcação de descarga, o risco de danificar a carga sobe exponencialmente na medida em que quantas mais movimentações se faz com a carga, maior será a probabilidade de quebras.
- 2) Serviços de Logística – esta movimentação desnecessária de materiais leva a um desperdício de recursos humanos, materiais, energético e contribui para que se criem falsos estrangulamentos de serviço, na medida em que os serviços se atrasam e, quando não são devidamente estudados, levam à contratação de mais pessoal e à aquisição de mais recursos materiais, sem que para isso haja serviço que justifique essa decisão. Por outro lado, o risco de incidências com as cargas movimentadas, tais como os danos, as trocas de local de armazenamento, a carga no carro de distribuição errado, etc., aumentam igualmente.

Desperdício 3 – Movimento – Movimentação Desnecessária de Pessoas – Se por um lado o transporte se refere à desnecessária movimentação de cargas, o movimento, neste caso refere-se à movimentação dos trabalhadores. Este aparece quando as pessoas têm que alternar constantemente entre vários programas informáticos, gabinetes, e processos que impliquem andar de um lado para o outro no local de trabalho. As soluções que se podem colocar, são de rearranjar o local de trabalho as secretárias das pessoas, mobília ergonómica e rearranjar os processos evitando tanta deslocação de pessoal.

Desperdício 4 – Stocks – Quaisquer Trabalhos em Curso que Excedam Aquilo que os Clientes Desejam. Os trabalhos em curso que excedam a quantidade de serviço que o cliente quer, contribuem para a criação de desperdício, custos relacionados com a espera e lead times muito longos, criando um aumento da probabilidade da sequência do trabalho executado, não corresponda

a sequência que é realmente necessária para a sua execução. Nos serviços de transporte e logística torna-se necessário analisar para a quantidade de formulários existentes nas secretárias, nas listas de pedidos pendentes, chamadas em espera, clientes à espera de respostas, etc.

Desperdício 5 - Tempo de Espera – Qualquer Tempo Entre o Fim de uma Atividade de um Processo e o Início da Atividade Seguinte. Devido à invisibilidade do trabalho em espera torna-se necessário usar técnicas como a do mapeamento de processos para encontrar atrasos e quaisquer congestionamentos no processo. Estes mostram os locais onde o trabalho para, à espera que alguém faça alguma coisa.

Desperdício 6 – Defeitos – Quaisquer Aspectos do Serviço que não Correspondam às Necessidades do Cliente. Nos serviços de transporte qualquer defeito ou anomalia podem ser desde a falta de cumprimento dos prazos acordados, falta de informação, carga danificada, etc., que causam descontentamento ao cliente. Muitos desses defeitos são causa por atividades a montante, com processos mal definidos ou, por alterações nas informações dos fornecedores ou ainda, instruções mal dadas pelos clientes, que levam à criação de tempos de espera e a um aumento do lead time. Estes defeitos ou anomalias são normalmente detetados a jusante, normalmente por uma pessoa que tem que refazer o trabalho ou devolvê-lo à atividade do processo que criou o erro. Estes defeitos ou anomalias podem resultar de um pequeno erro, tal como o premir a tecla errada mas, o custo que pode criar a jusante pode ser enorme, tal como perder um cliente para um concorrente.

Desperdício 7 – Sobreprodução de Serviços – Os Resultados dos Serviços Encontram-se para Além do que é Necessário ou Além da Sua Finalidade – como é que a sobreprodução de um serviço pode ser desperdício? A sobreprodução causa um estrangulamento dos serviços com atividades desnecessárias e eu não acrescentam valor ao cliente e o final, criam desperdício. No caso dos transportes, surgem exemplos deste tipo de sobreprodução, por exemplo quando o cliente da empresa só deseja receber os comprovativos de entrega via eletrónica e não em formato de papel. Logo, torna-se desnecessária a deslocação aos correios e o pagamento do seu envio, pois o cliente para além de não dar valor a esse serviço, não o deseja. Entretanto, uma pessoa já perdeu tempo nessa atividade.

2.4.7 Desenvolver Projetos L6δ em Serviços de Transporte e Logística

Para o desenvolvimento de projetos L6δ em ambientes ligados aos serviços de transporte e logística, as empresas devem-se adaptar e organizar de forma a criar um modelo que dê resposta às suas próprias necessidades e, dentro dos serviços de transporte e logística, existem algumas opções em como essa adaptação pode funcionar:

- a) Ser criativo na marcação das datas para as reuniões.

Dentro dos serviços de transporte e logística é sempre muito difícil ter e manter reuniões dentro do horário de trabalho, seja pelas constantes solicitações dos clientes, quer ao nível de preços, disponibilidade, estado das entregas, ou ao nível interno, com pedidos de colegas, superiores, funcionários e, com a gestão do dia a dia da empresa ou delegação. Na fase da implementação das melhorias ao processo, todos os colaboradores do projeto já têm muitas horas

extraordinárias dedicadas ao trabalho normal e outras tantas dedicadas ao projeto para eliminar atividades que não acrescentam valor ou que representam desperdício (maioritariamente, estas horas não foram compensadas).

- b) Procurar oportunidades que possam produzir resultados rápidos.

Quando se começa a trabalhar em um processo que nunca tenha sido descrito ou mapeado, pode-se de imediato detetar e expor formas em como o processo pode ser melhorado. Os funcionários da empresa que estão envolvidos no processo de imediato expõem ideias daquilo que entendem que está mal e contribuem igualmente com as suas soluções. Geralmente, é preferível olhar para as oportunidades que se apresentam usando o modelo DMAIC, onde se usa informação de forma a validar as oportunidades de melhoria, seleccionar entre várias alternativas e por aí em diante, mas, nestas fases iniciais, quando os processos não se encontram descritos ou mapeados, os responsáveis L6D vêem-se confrontados com situações em que têm que reagir de imediato e fazer a ação de melhoria no preciso momento em que a oportunidade surge. Neste caso, se a oportunidade de mudança é óbvia, e os riscos envolvidos são pequenos, faz sentido implementar a mudança sem perder mais tempo a reunir mais informação ou a analisar o processo.

Estas ações imediatas demonstram a toda a equipa de trabalho que está a encarar o processo de melhoria de uma forma séria, e que a empresa está empenhada no processo de mudança.

- c) Incluir mecanismos de melhoria Kaizen para acelerar o DMAIC.

Provavelmente o tempo de espera para que os projetos produzam efeito pode ser uma forma de afastar as empresas dos mesmos, por outro lado, as pessoas envolvidas encontram-se mais concentradas em fazer o seu trabalho, ou em ter o trabalho feito em vez de se concentrarem em melhorias. Por esta razão, os Japoneses desenvolveram a metodologia Lean, desenvolveram um modelo de implementação de melhorias denominado Kaizen.

Os projetos tradicionais Kaizen, as pessoas de um determinado departamento reúnem-se com peritos Kaizen durante uma semana ou um pouco mais e completam a maior parte do ciclo DMAIC numa tarefa conjunta de alta prioridade. As ferramentas de melhoria Kaizen são fortes na medida em que as pessoas isoladas das suas tarefas diárias não capazes de concentrar a sua atenção, criatividade e tempo focados na resolução dos problemas e na criação de medidas que visem a melhoria.

- d) Procurar ir para além dos limites da equipa sempre que possível.

O brainstorming e as reuniões para gerar ideias de melhoria são efetuadas nas reuniões regulares de pessoal, onde a maior parte das pessoas estão presentes. O responsável de cada unidade leva as ideias para a equipa responsável pelas ações de melhoria envolvendo-o no processo. Desta forma, devem ser criadas equipas multidisciplinares, onde todos os grupos se encontrem representados. Durante o processo de melhoria, esses representantes vão levar de volta para o grupo ideias e alternativas a ser consideradas.

- e) Estabelecer expectativas realistas

Quando as pessoas que lideram o processo têm formação ou experiência anterior em Six Sigma conseguem usar uma comunicação e linguagem que as pessoas entendem e que as avise

sobre as expetativas a ter com os resultados alcançar. O erro mais comum que as empresas cometem é de pensar que conseguem atingir o objetivo de ser o melhor do setor ou do mercado com um único projeto.

A verdade é que a maior parte dos processos nos serviços de transporte e de logística se encontram fora do controlo das equipas de trabalho, ou seja, quer se olhe para as causas de variação ou criação de desperdício no serviço de transporte propriamente dito, onde não se consegue controlar o trânsito ou os tempos de descarga no cais dos destinatários, etc., ou os serviços de armazém não conseguem ter um tempo certo para carga e descarga dos carros devido à especificidade das cargas que se manobra, mantendo-se ambos fora dos resultados desejados.

O objetivo primário é de manter o processo controlado, descrito, mapeado e depois, aplicar as ferramentas de gestão e princípios L6δ para remover a variação e o desperdício.

f) Ter em atenção a composição da equipa.

Este é um tema que a metodologia L6δ tem em muita consideração, na medida em que as decisões efetuadas com base em experiências passadas, instinto, ou baseadas em dados. Muitas vezes as empresas podem estar limitadas nas opções de escolha sobre quem pode fazer parte da equipa do projeto. Mesmo quando as escolhas não são as mais óbvias, e a responsabilidade é muito grande, devem ser selecionados alguns membros que representem um espectro alargado da organização, essas pessoas são “técnicos” que podem ser consultados para a composição da própria equipa.

De acordo com Belbin, Meredith (2007), as pessoas têm lugares preferidos a desempenhar na organização, sendo que para ser eficazes, a equipa necessita de um equilíbrio de pessoas e lugares que estão a desempenhar. Obviamente, as equipas terão um melhor desempenho com a combinação das diferentes posições da empresa devendo ter em conta para a sua composição:

- Capacidade aprendizagem rápida e disseminação do que se aprendeu.
- As equipas devem ter consciência das vulnerabilidades individuais dos seus participantes, e usar a força do coletivo ou de alguns elementos para sobrepor essas mesmas vulnerabilidades.
- A equipa que não tenha um equilíbrio de papéis ou um plano para fazer face às dificuldades está condenada a fracassar.

g) Definir Padrões de Desempenho

Para definir os padrões de desempenho, é necessário ter antemão um historial, o que, conforme referido anteriormente é muito raro nas empresas portuguesas que se dedicam aos serviços de transporte, onde os únicos registos de referência que têm se relacionam com a área financeira e contabilística. Assim, para definir os padrões de desempenho e criar informação base para que se possa desenvolver um projeto de L6δ, pode-se recorrer entre outras às métricas que abaixo se descrevem:

- Trabalho em curso – a quantidade de trabalho que entrou no processo, mas ainda não foi concluída.

- Taxa média de finalização de serviço – a quantidade de trabalho em média que é concluída em um determinado período de tempo (normalmente um dia).
- O ciclo do serviço ou o tempo de espera (*Lead Time*) – o tempo que um produto ou serviço demora a ser concluído desde o início do processo até ao seu fim.
- As variações na procura – a flutuação na procura do produto ou serviço afeta a produção ou a prestação do serviço podendo variar com a procura, causando atrasos.
- Percentagem de produtos/ serviços bem feito à primeira – Quantos mais serviços bem feitos à primeira, melhor será a situação em sede L6δ.
- Aprovações e transferências – são duas situações que causam atrasos nos processos, por um lado os processos que necessitam de muitas aprovações para que possam avançar, criando muitos tempos mortos e atrasos ou por outro lado causando transferências do produto ou serviço de um departamento para outro ou entre pessoas.
- Tempo de instalação e tempo de inatividade – muitos dos atrasos na produção ou na prestação de serviços relacionam-se com a troca de tarefas das pessoas ou na troca de máquinas (no caso dos transportes, na troca de viaturas)
- Defeitos / Capacidade Sigma – o nível sigma é a taxa de defeitos que ocorrem por oportunidade de defeito, por exemplo, uma empresa que fabrica 100 produtos diariamente e 1 produto sai com defeito, temos um defeito em 100 oportunidades de defeito. Esta taxa dever ser interpretada de forma igual por parte de todos os elementos da equipa e ser consistente com as definições usadas na empresa.
- Complexidade – o número de tarefas diferentes dentro de um processo que são acionadas durante um determinado período de tempo.

Outra forma de recolher informação, é através da observação do processo, na medida em que não há outra técnica que substitua a observação, como forma de confirmar como as “coisas” realmente se comportam num processo, identificar desperdício e todo o tipo de ineficiências que fazem parte da forma em como se trabalha no momento.

No que diz respeito aos serviços, quando se está a trabalhar num escritório ou em um armazém, não podemos visualizar corretamente os produtos ou os materiais, em vez disso, necessita-se de rastrear e-mails, notas de encomenda, pedidos de serviço, telefonemas, procuras de sistema, etc., para encontrar produtos que só existem de uma forma virtual. Como não se consegue observar diretamente esses processos, o processo de observação nos ambientes de serviços consiste em observar diretamente as pessoas e aquilo que elas fazem. O problema que surge com este tipo de observação é que ninguém gosta de estar a ser observado, tornando a tarefa difícil para ambos, o observador e o observado. Estes processos de observação correm bem quando temos observadores treinados e as pessoas que estão a ser observadas estão envolvidas no processo de melhoria, estabelecendo objetivos para a observação, decidindo quando a observação vai ser feita e as pessoas que vão estar envolvidas.

3. Metodologia

O presente trabalho tem como objetivo a criação de um modelo que permita a análise e implementação de um processo de *L6σ* nos serviços de transporte e de logística na medida em que, num passado recente, estas duas metodologias aplicadas individualmente ou em conjunto, obtiveram resultados extremamente positivos em diversos tipos de indústrias, nomeadamente na indústria automóvel e das comunicações.

O tema escolhido para a dissertação, teve como pergunta de partida: A aplicação do *L6σ* é adequada ao setor dos serviços em geral? À medida em que a investigação sobre a temática se foi aprofundando e o trabalho se foi desenvolvendo, foi colocada uma nova questão: O *L6σ* pode ser aplicado com sucesso aos serviços de transporte e logística?

3.1. Opções Metodológicas

Face ao tema a opção metodológica recaiu para o método qualitativo que, segundo Fortin (2012) a atenção é virada para a compreensão dos fenómenos, e compreender a sua essência. Tendo como objetivo estudar o *L6σ* e a sua aplicação aos serviços de transportes e logística, face à escassez de informação sobre o assunto dentro do o setor dos transportes e logística em Portugal, optou-se pelo estudo de caso que segundo Yin (2003), é a estratégia preferida pelo investigador quando este tem pouco controlo sobre os acontecimentos e o foco de sua atenção é um fenómeno contemporâneo inserido em um contexto real por outro lado, e ainda de acordo com o mesmo autor, o uso do caso de estudo é determinante quando se tenta criar uma base sustentada para tomar uma decisão ou um conjunto de decisões, como essas decisões são tomadas, como foram implementadas e qual foi o resultado.

Ainda segundo Yin (1993), o estudo de caso aplicado a este projeto será o estudo de caso exploratório, na medida em que se trata de assuntos pouco conhecidos, objetivando definir hipóteses ou proposições para futuras investigações

Para o efeito, foi escolhida a opção da modalidade de estudo de um projeto, tendo raízes na metodologia *L6σ* onde, a metodologia a seguir no caso de estudo encontra-se consagrada no processo de *Six Sigma* conhecida por *DMAIC*, que consiste na Definição (*Define*) dos objetivos e valor global a atingir com o projeto, Medir (*Measure*) onde se recolhem os dados do problema em questão, Analise (*Analyse*) onde se analisam os dados e os processos para identificar a natureza e a extensão do problema ou dos defeitos, Melhorar (*Improve*) onde se aplicam todo um conjunto de ferramentas para eliminar os defeitos e acelerar os processos e o Controlo (*Control*) quando se atingem os níveis de qualidade desejados, controlando os mesmos com regularidade de forma a manter os benefícios do processo *DMAIC*.

3.2. Variáveis e Dimensões de Análise

De acordo com o estabelecido na metodologia *L6σ*, deverá ser efetuada uma entrevista ao CEO da empresa. Esta entrevista será não diretiva na medida em que ela se fixa sobre o tema do *L6σ* e da empresa, pretendendo-se que o CEO da empresa o explore, de forma a que se possa

definir toda a estratégia a tomar dentro do projeto de *L6δ*. De acordo com Quivy e Champenhoudt (1998) a entrevista é um método de recolha de informações através do qual o investigador pode obter instrumentos e informações para análise, onde o conteúdo será objeto de uma análise de conteúdo sistemática destinada a testar as hipóteses de trabalho.

Neste caso em particular, a entrevista será exploratória, onde o responsável da empresa irá designar o rumo a seguir pela empresa e os objetivos com a implementação do projeto. Desta forma, é o CEO que dá o rumo à própria entrevista e, mais tarde, será o principal patrocinador/motivador da implementação do projeto, garantindo a todos os intervenientes e a todos os funcionários da empresa que a sua administração se encontra altamente envolvida com a implementação do projeto na empresa.

Tendo como base a questão de partida e a revisão bibliográfica provisória, detetaram-se uma série de temáticas que devem ser objeto de estudo e análise na aplicação do Lean Six Sigma aos serviços de logística e distribuição, descritas no quadro que se segue:

A metodologia Lean, Six Sigma e Lean Six Sigma adequam-se aos serviços de transporte e logística?
Qual é a relação entre o Lean e o Six Sigma que os torna tão eficientes?
Quais as condições do mercado nos serviços de transportes e logística que possam beneficiar com a implementação de um projeto de Lean Six Sigma?
Quais os benefícios da empresa e dos clientes com o processo de implementação do Lean Six Sigma?
Quais os serviços e que áreas podem ser abrangidas por um processo de implementação do Lean Six Sigma?
Qual o nível de envolvimento dos recursos humanos nos processos de Lean Six Sigma?

Figura 26 - Temáticas Objeto de Estudo
Fonte - O Autor (2017)

De uma forma geral, podemos considerar como objetivo a construção de um modelo que relacione as variáveis descritas no quadro que se seguem:

As necessidades e imposições dos clientes.
As restrições na descarga e carga de mercadorias.
Como modularizar ou estandardizar os processos.
As tecnologias de suporte à operação.
A organização e o layout do armazém.
As interações entre departamentos da empresa.

Figura 27 - Variáveis do Modelo
Fonte - O Autor (2017)

3.4. Procedimentos e Opções Legais

Para o uso de dados, logotipos e imagem da empresa Transnil, S.A. sobre a qual se fará o estudo de caso foi efetuado um pedido à administração da empresa para que estes possam ser utilizados no presente trabalho académico. Após o pedido e reuniões preparatórias para o processo de *L6δ* na empresa, ficou acordado com a administração que a imagem da empresa poderia ser utilizada, que os dados serão alterados devido a questões de confidencialidade e de concorrência.

No que diz respeito ao uso dos nomes dos clientes que foram alvo de inquérito e de estudo, estes foram alterados por não existir autorização dos mesmos para a sua divulgação.

3.5. Fontes e Técnicas

De acordo com Quivy e Campenhoudt (1998), tendo como base a pergunta de partida, foi inicialmente efetuada uma pesquisa de documentos contendo todo o tipo de informação sobre as temáticas *Lean*, *Six Sigma* e, sobre o *Lean Six Sigma*, bem como a outros textos relacionados na área da logística e distribuição, de forma a reunir dados suficientes para dar início aos trabalhos envolvidos com a dissertação. Os textos alvo de estudo, foram e vão continuar a ser selecionados através selecionados através de procuras em bases de dados de artigos como o b-on, a proquest, o google académico e no que diz respeito a obras literárias, em sua grande maioria a consulta na biblioteca do IPS.

Após a leitura e interpretação dos diferentes materiais, foram-se efetuando resumos sobre as diferentes obras e artigos de forma a que os diversos assuntos abordados pudessem ser utilizados e fazer parte da dissertação final, tendo sempre em consideração o tema e a pergunta de partida. Mesmo que esta pergunta de partida ainda seja neste momento provisória, a pergunta de partida que constará na dissertação, bem como o tema do documento e o próprio título, não vão sofrer alterações significativas que possam desviar do tema central, o *L65* e os serviços de transporte e logística.

Com a implementação do projeto de *L65* a recolha de dados será efetuada de acordo com a observação participante, na medida em que o investigador irá participar diretamente no projeto. Neste sentido, Quivy e Campenhoudt (1998) definem como observação participante consiste em estudar uma comunidade em um longo período, participando na sua vida coletiva, onde o investigador devesse estar atento à reprodução ou não dos fenómenos observados, bem como às informações obtidas de forma a poder testar e afinar as suas hipóteses.

4. Análise e Discussão dos Resultados Obtidos

Os resultados que vão ser apresentados tiveram a sua origem na aplicação da metodologia numa empresa de transportes, aos seus serviços de transporte, cross-docking e logística. Conforme referido no capítulo anterior, os resultados foram alterados e nomes de clientes e colaboradores omitidos de forma a cumprir com o acordado com a empresa.

4.1. Desenvolver Projetos Lean Six Sigma em Serviços de Transporte e Logística

De acordo com os princípios da metodologia *L6σ* é necessário delimitar o que se encontra dentro e fora do projeto. Neste caso em particular, o problema que se colocou à partida foi de que não existiam dados suficientes para que fosse possível estabelecer um ponto de partida devidamente quantificado. Desta forma, muitas das ações tomadas, partiram da observação que foi feita aos processos, do seu mapeamento e de uma tomada de ação quase imediata a todas as situações que estavam a contribuir para o aparecimento de anomalias e para acidentes com as cargas.

4.2. Considerações Gerais

De acordo com o referido anteriormente na revisão de literatura, para desenvolver projetos *L6σ* em ambientes ligados aos serviços de transporte e logística, as empresas devem-se adaptar e organizar de forma a criar um modelo que dê resposta às suas próprias necessidades e, dentro dos serviços de transporte e logística, existem algumas opções em como essa adaptação pode funcionar:

a) Ser criativo na marcação das datas para as reuniões.

No caso de estudo apresentado em apêndice, ao analisar o funcionamento do serviço de transporte, onde a prática, é de o chefe de tráfego fazer o planeamento das rotas para o serviço diário dos motoristas, incluindo todas as descargas e horas de descargas previstas para a rota e, previamente deve informar as cargas que o mesmo motorista terá que efetuar durante a sua rota. Neste caso, a empresa de transporte recorreu a reuniões de brainstorming no final do dia com o chefe de tráfego, motoristas, responsável da delegação e do projeto de forma a reunir toda a informação disponível sobre os mesmos locais de descarga, de carga e os constrangimentos que poderiam aparecer ao longo do dia. Foram descobertos pontos que se deveriam ter em conta, tais como:

- Os horários dos motoristas:
 - 8 horas de condução e 15 horas de amplitude para serviço em horário normal
 - 8 horas de condução e 10 horas de amplitude para serviço noturno.
- Os horários de descarga nos grandes operadores logísticos
- Horários de descarga das expedições seguintes com marcação
- As restantes descargas e início da carga do veículo e regresso à base.

Este foi o ponto de partida para as discussões que levaram dias a chegar a consenso, na medida em que, todos os dias se colocavam novos obstáculos para que fosse possível melhorar o

processo, na medida em que outros pontos se revelavam igualmente importantes e influenciavam o dia e os tempos de descarga dos motoristas:

- A forma em como o carro é carregado pelos serviços de armazém:
 - A carga estar acomodada
 - A carga estar o quase na ordem de descarga (o quase colocou-se quando existe carga mais alta e outra muito baixa e novamente alta, criando instabilidade da carga e podendo provocar quebras). Por outro lado, se a carga estiver por ordem, o tempo que o motorista leva a fazer a descarga é menor.
- Dar início às operações de carga demasiado cedo, implicando os motoristas serem forçados a movimentar toda a carga que acabaram de carregar em todos os pontos de descarga seguintes, levando a uma grande perda de tempo.
- Apoio a encontrar locais de descarga e contactar com os destinatários finais.
- O fluxo de informação entre o tráfego e os motoristas, bem como entre os motoristas de forma a informar sobre o trânsito, acidentes e localizações de destinatários ou de locais de carga.

Estas reuniões informais levaram à análise de opções de melhoria que beneficiassem a empresa, os motoristas e os serviços de tráfego, opções essas que foram sendo testadas no dia-a-dia em de forma a que pudessem continuar a ser melhoradas, poupando tempo, esforço, combustíveis e o veículo e, ao mesmo tempo cumprindo com os clientes. Sempre que foram necessárias decisões rápidas, os responsáveis comunicavam às diversas equipas com alguma antecedência para que o trabalho pudesse ser efetuado sem bloqueios internos.

Todas as reuniões e horas de trabalho extra dedicados ao projeto, tiveram como recompensa do esforço coletivo, o fato de estarem atualmente a trabalhar menos horas do que trabalhavam antes da implementação do projeto

b) Procurar oportunidades que possam produzir resultados rápidos.

Assim, quando se efetuou o estudo preliminar para descrever e mapear os processos relacionados com o serviço de armazenagem dedicado, foram detetadas de imediato ações de melhoria que poderiam reduzir as quebras e os acidentes com a carga de uma forma imediata através da introdução de algumas regras para o funcionamento do serviço. Por exemplo a forma como a mercadoria era descarregada dos carros para o armazém, que inicialmente era descarregada na totalidade para um local, de forma a que o carro estivesse o menor tempo possível encostado ao cais. Como toda a mercadoria ficava misturada, a conferência era muito morosa, sendo necessário ser separada por referência e lote para outro local no armazém, onde era tudo de novo conferido de acordo com a documentação. Depois de agrupado e conferido, o material era deslocado para o armazém de armazenamento 3PL, onde posteriormente a mercadoria era colocada em rack de acordo com o lote.

Evidentemente este processo tinha desperdícios gritantes, e depois de analisado e mapeado, onde, os carros à medida em que são descarregados, a mercadoria (paletes) são conferidas de acordo com as quantidades de cada lote que constam no manifesto, ao mesmo tempo, a carga é

vistoriada para detetar anomalias (quando há são comunicadas ao responsável 3PL, fotografadas e enviadas ao cliente), depois, são passadas para o armazém 3PL junto do local onde vão ser armazenadas. Com este procedimento, economizou-se energia com a deslocação do material, tempo dos manobreadores, diminuíram-se as incidências com o manuseamento da carga e diminuiu o tempo de comunicação de incidências ao cliente. Pouco tempo depois de implementado, o tempo que o carro estava encostado ao cais e à espera da documentação assinada também diminuiu.

c) Incluir mecanismos de melhoria Kaizen para acelerar o DMAIC.

Ao desenvolver o processo de melhoria (Kaizen) aplicado aos serviços 3PL, as ações de melhoria envolveram um trabalho específico e intensivo nas ações de melhoria, na medida em que, pessoas dedicadas ao projeto só se dedicavam a essas medidas durante um período específico de tempo dentro e fora do horário de trabalho. Durante esse tempo foram desenvolvidas medidas em que foi alterado o layout de ambos os armazéns, dando mais espaço de manobra ao armazém principal para as operações de cross-docking e ao outro, mais espaço de armazenagem em rack, reduzindo a presença no armazém de operações o stock permanente de paletes de clientes em cerca de 50%. Esta redução, também foi acompanhada pela redução das incidências e acidentes com a mercadoria estacionada.

Embora este modelo de melhoria tenha sido usado apenas em algum tempo do horário de trabalho, os responsáveis da delegação da empresa ficaram surpreendidos com a rapidez dos resultados e o entusiasmo de todas as pessoas envolvidas no processo.

Existiram muitas situações em que foi muito difícil retirar as pessoas das suas funções por para poder estudar e melhorar, mas, face a esta adversidade as pessoas desenvolveram novas formas de se adaptarem a este modelo e, mesmo assim, atingir resultados extraordinários. De uma forma resumida, as ferramentas Kaizen adaptadas funcionaram bem porque:

- Baseiam-se no conhecimento das pessoas que realmente efetuam o trabalho;
- Usam a informação recolhida no processo de decisão;
- Têm início com uma descrição do problema ou uma apresentação de uma oportunidade de ação;
- Dar passos para verificar que o objetivo delineado pode trazer resultados importantes para a empresa e esses resultados podem ser medidos.

d) Procurar ir para além dos limites da equipa sempre que possível.

Quando se pensou na alteração do layout dos armazéns da empresa, foi criado um grupo de trabalho que envolveu os motoristas, o tráfego, o pessoal de cross-docking e operações gerais de armazém, o pessoal 3PL, os serviços administrativos e a gerência:

- Motoristas – expuseram as suas preocupações com os tempos de carga, descarga, e a forma em como os carros eram carregados.
- O tráfego - a preocupação e fluidez na movimentação da carga em armazém de forma aos veículos estarem o mínimo tempo possível estacionados no cais da empresa.

- O pessoal do cross-docking e operações gerais de armazém, preocupado com o espaço para o manuseamento, receção, expedição e conferência de cargas, sem que prejudicasse os tempos de carga e minimizasse as incidências com mercadoria.
- O pessoal 3PL, com a forma em como a mercadoria era recebida, conferida, movimentada, armazenada e expedida sem incidências.
- Os serviços administrativos preocuparam-se com o fluxo da informação de e para o armazém, motoristas e para os clientes.
- A gerência estava preocupada em como otimizar o serviço e satisfazer estes clientes internos.

Como resultado, os motoristas começaram a passar menos tempo encostados ao cais, o tráfego satisfaz-se com a rapidez de saída dos carros do armazém para o serviço diário, o pessoal do cross-docking e operações gerais do armazém ficou com mais 50% de espaço para manobra, o pessoal relacionado com os serviços de logística dedicada ganharam capacidade de armazenagem em um único local, podendo igualmente desenvolver melhor as suas atividades sem afetar o restante serviço, os serviços administrativos conseguiram manter e melhorar o fluxo de informação com o armazém e, a gerência viu o desempenho melhorado com redução das incidências com a carga.

e) Estabelecer expectativas realistas

As ações de melhoria ligadas ao projeto desenvolvidas na empresa de transporte tiveram como objetivo inicial de mapear e descrever os processos e, com o seu conhecimento, desenvolver ações de melhoria que permitissem melhores resultados para as equipas de trabalho. De facto, quando se iniciou a primeira, as expectativas eram muito básicas, limitavam-se a conseguir algumas melhorias com o intuito de melhor servir o cliente.

Com o sucesso da primeira ação, que atingiu resultados quase que imediatos, a mentalidade da equipa envolvida e da própria empresa evoluiu contribuindo para alcançar melhores resultados nos projetos seguintes. Estes projetos foram sempre pequenos projetos e de pequena duração e os seus resultados foram alcançados e em certos casos, até ultrapassados.

f) Ter em atenção a composição da equipa.

Para além dos problemas relacionados como tempo disponível das pessoas envolvidas no projeto, foi um desafio a constituição da equipa responsável pelo projeto, na medida em quem, inicialmente, alguns elementos se sentiram “obrigados” a participar, unicamente por serem responsáveis da área, ou por serem pessoas cuja função os fazia imprescindíveis para definir os processos e, posteriormente fazer cumprir os novos processos e formas de trabalhar.

Numa segunda fase e, face ao sucesso que as primeiras ações de melhoria teve dentro de toda a delegação, houve um esforço do pessoal para estar envolvido, todas as pessoas inicialmente receosas ou “obrigadas” a participar, já apareciam com novas ideias de ações a desenvolver e mesmo quando as ações não os envolvia, estavam empenhados em ajudar os colegas.

4.3. Ferramentas Lean do Lean Six Sigma

No que concerne à aplicação das ferramentas *Lean* no projeto de *Lean Six Sigma*, foi detetado desde o início que as ferramentas *Lean* iriam ser consolidadas com as *Six Sigma*, ou seja, toda a rapidez e eliminação de desperdícios que era introduzidos no processo, eram consolidados com o mapeamento dos processos e, introdução de processos que garantiam a qualidade e a melhoria continua.

Desperdício 1 – **Sobrevalorização do Serviço** - Tentar dar a um serviço de transporte e/ou logística mais valor do que os clientes reconhecem ou que estão dispostos a pagar. Entre outros, foram detetados e desenvolvidas ações que permitiam minimizar os desperdícios que se seguem:

- a. Paletização de mercadoria quando o cliente não tem meios de descarga de paletes.
- b. Inclusão de ajudante unicamente para serviços que assim o exijam;
- c. Preços específicos para serviços específicos;
- d. Ajuste da frota face aos locais de descarga;
- e. Ajuste dos meios da frota (báscula, porta-paletes, GPS, Localizadores).

Desperdício 2 – **Transporte** – A Movimentação Desnecessária de Materiais Produtos ou Informação:

- 1) No que diz respeito aos Serviços de Transporte, entre outras foram detetadas e tomadas as seguintes ações:
 - a. Diminuição dos tempos e distâncias de deslocação em vazio.
 - b. Localizadores GPS para auxiliar o motorista na rota e evitar deslocações adicionais.
 - c. Deslocação ponto a ponto só quando há ordem de carga.
 - d. Criação de um gabinete no armazém para evitar deslocações dos motoristas para tratar de assuntos administrativos e entrega/recolha de documentação.
 - e. Sempre que possível, a carga nis veículos é efetuada por ordem de descarga, alterando-se unicamente a regra quando a especificidade e segurança da carga não o permite.
 - f. Confirmação antecipada de condições nos locais de descarga para evitar o retorno da mercadoria.
 - g. Quanto menos cargas/ descargas e deslocações que a carga faz, menor é a probabilidade de ocorrer algum incidente com a mesma.
- 2) Quando foram analisados os Serviços de Logística, foram detetadas e tomadas as seguintes medidas:
 - a. Movimentação desnecessária de cargas em armazém.
 - b. Colocação da carga sempre que possível junto ao seu ponto de armazenagem ou de expedição.
 - c. Identificação da carga.
 - d. Informação aos motoristas sempre que haja alteração no mapa de carga.

Desperdício 3 – **Movimento** – Movimentação Desnecessária de Pessoas:

- a. Colocação dos equipamentos junto dos seus utilizadores.
- b. Adaptação de ferramentas informáticas de forma a tornar mais fácil a sua utilização.
- c. Criação de rotinas para evitar a entrada e saída de programas informáticos.
- d. Criação de rotinas para evitar a deslocação constante das pessoas no escritório e no armazém.

Desperdício 4 – **Stocks** – Quaisquer Trabalhos em Curso que Excedam Aquilo que os Clientes desejam.

- a. Criação de sequências lógicas de trabalho.
- b. Substituição e eliminação de formulários que não contribuem para acrescentar valor.
- c. Análise de pedidos e mercadorias pendentes.
- d. Agilização no tratamento da informação nos processos de quebra

Desperdício 5 - **Tempo de Espera**

- a. Criação de janelas horárias e marcação de serviços de descarga.
- b. Programação de serviços

Desperdício 6 – **Defeitos** – Quaisquer Aspetos do Serviço que não Correspondam às Necessidades do Cliente:

- a. Instruções claras e por escrito aos motoristas.
- b. Rapidez na comunicação de incidências.
- c. Adequado uso de equipamentos.

Desperdício 7 – **Sobreprodução de Serviços** – Os Resultados dos Serviços Encontram-se para Além do que é Necessário ou Além da Sua Finalidade:

- a. Fornecer o serviço contratado, sem recurso a meios excecionais.
- b. Quando se planeiam entregas fora do “serviço comum da empresa”, informar-se devidamente sobre os acessos e condições de descarga para evitar constrangimentos, uso desnecessários de meios ou reentregas.
- c. Quando necessária nova entrega, esta deve ser devidamente planeada e os seus custos imputados aos responsáveis pela fonte de variação.

A sobreprodução causa um estrangulamento dos serviços com atividades desnecessárias e eu não acrescentam valor ao cliente e o final, criam desperdício. No caso dos transportes, surgem exemplos deste tipo de sobreprodução, por exemplo:

- Na área administrativa quando um cliente da empresa só deseja receber os comprovativos de entrega via eletrónica e não em formato de papel e alguém na empresa continua a insistir em enviar os comprovativos em formato papel via correio. Por um lado, torna-se desnecessária a deslocação aos correios e o pagamento do seu envio, pois o cliente para

além de não dar valor a esse serviço, não o deseja. Entretanto, uma pessoa já perdeu tempo nessa atividade.

- No caso de um transporte em que não necessita de meios de descarga e a empresa coloca no carro meios de descarga e um ajudante do motorista que no final do dia o único trabalho que desempenhou foi passear e abrir as portas do carro.

4.4. Ferramentas DMAIC do Lean Six Sigma

Existem muitas fontes e recursos que podem descrever e ser inseridos no processo *DMAIC*, recursos esses que podem variar de empresa para empresa, mesmo quando as empresas são do mesmo ramo de atividade, com serviços e dimensões iguais. Desta forma, interessa que, na aplicação do *DMAIC Lean Six Sigma* para os processos dos serviços de transporte e logística, todas as ferramentas e meios para detetar fontes de variação e de criar formas de agilizar os processos, sejam adequados à empresa e às pessoas que garantem que o trabalho seja feito e, no final, vão garantir que os processos de melhoria inseridos perdurem no tempo e que contribuam de uma forma ativa para a sua melhoria, garantindo desta forma um ciclo de melhoria continua.

O quadro que se segue, será utilizado como base de trabalho para a deteção, lançamento, implementação de novos processos e procedimentos, avaliação do impacto dos novos processos e, no controlo dos mesmos, contribuindo desta forma para a criação de um processo de melhoria continua.

	Passo	Descrição
Define	A	Identificar os Clientes do Projeto e os Fatores Críticos para Qualidade do Processo
	B	Definir o Mapa da Equipa e Suas Funções
	C	Definir os Processos
Measure	1	Selecionar os Fatores Críticos para a Qualidade no Processo
	2	Definir Padrões de Desempenho
	3	Análise dos Sistemas de Medição
Analyze	4	Estabelecer a Capacidade dos Processos
	5	Definir os Objetivos de Desempenho
	6	Identificar as fontes de variação
Improve	7	Enquadrar Causas Potenciais
	8	Descobrir Relações Entre Variáveis
	9	Estabelecer Tolerâncias de Funcionamento
Control	10	Definir e Validar Sistemas de Medição dos Fatores X
	11	Determinar a Nova Capacidade dos Processos
	12	Implementar o Processo de Controlo

Figura 28 - O DMAIC
Fonte - O Autor (2017)

Para consubstanciar os dados resumidos nesta apresentação, encontra-se no APÊNDICE 1 o plano de estudo preliminar da empresa, plano esse mais detalhado que deu origem ao estudo dos processos e à criação das propostas de melhoria. Nesse estudo preliminar, consta uma história resumida dos mais de 50 anos de presença da empresa no mercado, algumas das opções estratégicas do grupo no mercado e a diversificação da sua oferta.

Será igualmente importante lembrar neste momento que todos os dados que doravante vão ser apresentados, foram devidamente tratados e alterados de forma a poderem ser apresentados neste trabalho académicos, na medida em que são considerados matéria sensível para a empresa no que diz respeito a práticas, “segredos do negócio”, clientes e dados, sendo tratados como confidenciais.

Ferramentas Lean Six Sigma - DMAIC

Define	Mesure	Analyze	Improve	Control
<ul style="list-style-type: none"> - Seleção da ferramentas do projeto - Mapas de fluxo de valor - Análise Financeira - Análise do Stakeholder - Plano de Comunicação - COPIS - Mapeamento do Processo - Análise de atividades sem valor acrescentado 	<ul style="list-style-type: none"> - Definições Operacionais - Plano de recolha de dados - Gráficos de Pareto - Histograma - Box Plot - Análise Estatística - Análise de eficiencia do processo - Capacidade do processo 	<ul style="list-style-type: none"> - Gráficos de Pareto - Diagramas Espinha de Peixe - Brainstorming - Mapas de processos detalhados - Análise de armadilhas de tempo - FMEA - ANOVA 	<ul style="list-style-type: none"> - Brainstorming - Benchmarking - 5S - Processo de fluxo de melhorias - Kaizen - Poka-Yoke - FMEA - Teste de hipoteses 	<ul style="list-style-type: none"> - Gráficos de controlo - Procedimentos Standard - Plano de Formação - Plano de Comunicação - Plano de Implementação - Planos de controlo de processos - Relicção de projetos - Ciclo Plan-Do-Check-Act

Figura 29 - Ferramentas Lean Six Sigma - DMAIC
Fonte - O Autor (2017)

Inicialmente, os responsáveis pelo projeto criam um *draft* inicial daquilo que desejam que seja melhorado, ainda antes da equipa ser oficialmente formada. A sua finalidade é de afixar a informação gerada antes da seleção do processo, comunicando a todos os interessados (acionistas, diretores, gerentes...), para que estes possam dar prioridade aos projetos e decidir qual será o primeiro a avançar.

Idealmente, a definição do mapa do projeto, reúne a informação necessária para que os responsáveis pela seleção dos projetos criarem prioridades entre diversas ideias de ações de melhoria sem ter que as estar a detalhar, tais como a sua descrição, o que levou à situação e a uma intervenção, o que se encontra dentro do âmbito e fora do âmbito do projeto, os objetivos e a equipa, conforme detalhado no APÊNDICE 2 - Mapa do Projeto.

4.4.1. Os Elementos do *Define*

No passo *Define*, a equipa e os seus patrocinadores (ou influenciadores) chegam a um entendimento sobre qual será o projeto a correr e os resultados que deverão ser atingidos. Partindo do princípio que o Mapa do Projeto já se encontra efetuado e aprovado, a principal tarefa do Define é de a equipa aprofundar a análise e completá-la de forma a definir aquilo que se deve atingir com o projeto, e confirmar que os patrocinadores e/ou influenciadores do projeto o entendam igualmente.

Por outro lado, dentro dos serviços de transporte e logística os processos ainda não se encontram devidamente mapeados para que possam ser alvo de melhoria, requerendo sempre um

grande diálogo entre a equipa, os seus patrocinadores/influenciadores criando o COPIS onde se analisa os Clientes, *Outputs*, Processos, Melhorias (*Improve*) e os Fornecedores (*Suppliers*)

De acordo com a metodologia *L6d* o princípio central é de que os defeitos podem ser relacionados com tudo o que pode tornar o cliente insatisfeito com o serviço, tal como longos períodos de lead-time, qualidade reduzida, incidências, custos elevados, etc. Para analisar esses problemas, o primeiro passo é de identificar os processos de forma a satisfazer uma necessidade específica do cliente. Neste caso, a análise é interna, sendo o cliente a plataforma logística.

Passo A – Identificar os Clientes do Projeto e os Fatores Críticos para a Qualidade do Processo

Nesta fase inicial, recorre-se a uma entrevista livre com a administração, de forma a conhecer os propósitos da implementação do projeto *L6d* e a visão da empresa para o futuro. É através deste conhecimento que se começam a dar os primeiros passos no sentido de identificar os alvos do projeto e, é igualmente neste momento que se juntam às reuniões os responsáveis das áreas que vão ser envolvidas no projeto e se identificam os problemas que devem ser resolvidos e de uma forma geral, devem:

- Concordar com o problema, os clientes que vão ser afetados (clientes do projeto), deve ser ouvida a voz dos clientes e detetar como os resultados do processo atual falham na satisfação das suas necessidades.
- Compreender a forma em que o projeto se liga com a estratégia da empresa e a sua contribuição para os resultados financeiros.
- Concordar com os limites de ação do projeto, ou seja, onde o projeto tem início e fim.
- Saber que indicadores ou métricas vão ser usadas para avaliar o sucesso.

Como nos serviços de transporte e logística os processos não estão devidamente mapeados antes da aplicação do projeto *L6d*, as pessoas envolvidas devem dialogar e avaliar para identificar o que deve ser incluído no projeto dentro das suas áreas funcionais, bem como tudo aquilo que deve ficar fora do âmbito do projeto.

A entrevista com a administração contribuiu para garantir que a mesma se encontra envolvida e entusiasmada com o projeto *L6d*, para identificar os seus alvos e, enquadrar o projeto com a sua visão. Para assegurar o seu sucesso, foram envolvidos os serviços de *cross-docking* e logística, bem como os serviços de transporte propriamente ditos. De uma forma resumida, foram considerados como elementos chave os resumidos no quadro que se segue:

Cliente	Comentários	Caraterísticas Chave Consideradas Como Importantes para o Cliente
Administração	"Gostaríamos de trabalhar os processos que causam variações nos nossos níveis de serviço."	Aumento do espaço de movimentação de carga
	"Gostava de melhorar os processos ligados à organização do serviço de transporte e a ligação com os serviços de armazém."	Diminuição das reclamações dos clientes
		Diminuição dos consumos energéticos
Cross-docking e Logística	Incidências com mercadorias e falta de espaço de manobra para as operações diárias e serviços de cross-docking	Acidentes com mercadoria de serviço de transporte, cross-docking e 3PL
	Incidências com as mercadorias dos serviços 3PL, falta de capacidade de armazenagem no Armazém 2	Aumento do espaço de armazenagem em Rac no Armazém 2
		Tempos de carga elevados
Transportes	Falta de rapidez na carga e descarga dos carros dos serviços de transporte	Redução do tempo de estadia em cais, verificação de cargas e condições no veículo
	Carros muito tempo encostados ao cais	Acomodamento das cargas e a diminuição das incidências em transportes
		Gestão dos horários e tempos de condução

Figura 30- Quadro Resumo da Entrevista com os Clientes do Projeto
Fonte - O Autor (2017)

Para fazer face às características consideradas importantes para os clientes do projeto, foram resumidas às questões chave que se seguem:

Questões Chave
Quais são os grupos alvo que serão foco do corrente projeto?
Delegação Palmela Serviço de Tráfego Serviços de Armazém e Logística Serviços de Transporte (motoristas)
Que métodos serão utilizados para compreender as necessidades do cliente e quais os riscos?
Entrevistas com os clientes, controlo do seu quadro de tarefas, níveis de serviço, consumos energéticos análise de quebras e reclamações.
Quais são as necessidades dos clientes e riscos em que o projeto se vai focar?
Clarificação de todos os requisitos para substanciar a mudança e melhoria na qualidade do serviço prestado, a redução de redundancias, redução de custos e melhoria dos níveis de serviço
A unidade de medida destas melhorias nos níveis de serviço será traduzida na rapidez do serviço e na redução dos custos associados que será detetada ao nível dos FSE

Figura 31- Fatores Críticos para a Qualidade
Fonte - O Autor (2017)

Passo B – Definir o Mapa da Equipa e as Suas Funções

Enquadrado nos objetivos estratégicos deve estar também a construção da equipa de trabalho L6d, na medida em que estas para além de estar enquadradas com os objetivos estratégicos da empresa e contribuirão diariamente para os cumprir, devem cumprir igualmente dois aspetos principais:

- Deve-se certificar antecipadamente que as pessoas que vão fazer parte da equipa são as certas para o trabalho que se propõe fazer com o projeto L6ð. Esta decisão deve ser influenciada não só pelas pessoas que administram a empresa, mas igualmente pelas pessoas que representam as áreas de trabalho que vão ser alvo do projeto, pessoas essas que têm conhecimento de como a área funciona, experiência e formação adequada para atingir os objetivos propostos. Por outro lado, deve ser igualmente avaliada a dinâmica da equipa, a forma que esta interage e a forma em como a sua interação contribui para alcançar os resultados.

- Deve-se igualmente certificar que todas as pessoas envolvidas no projeto L6ð começam no mesmo ponto de partida e com as mesmas expectativas. Isto inclui a administração, responsáveis pelo projeto e todo o pessoal que vai trabalhar no processo, mesmo que esse pessoal não faça parte integrante da equipa de trabalho. Quanto mais as pessoas estejam envolvidas, entendam o que vai acontecer e a importância do projeto para a empresa, é mais provável que o projeto corra de uma forma suave e a sua eficácia seja maior.

Neste quadro, a comunicação torna-se num desafio obrigatório e constante em qualquer iniciativa que envolva alterações nos processos de trabalho. A equipa, deve elaborar um plano de comunicação de forma a fornecer informação de uma forma proativa e, ao mesmo tempo, solicitar informações sobre o progresso dos trabalhos e os seus resultados. Toda esta informação sobre o estado da arte e da direção que processo está a tomar, torna-se crítica para o sucesso do projeto e da sua implementação.

Será igualmente importante sublinhar que estes planos de comunicação não servem unicamente para informar a administração, a equipa L6ð e as pessoas envolvidas no projeto, mas também todas as pessoas da organização, na medida em que os projetos L6ð visam afetar toda a organização.

Quando aplicado aos transportes e logística, conforme já referido anteriormente, todo este processo pode ter formatos diferentes, no caso de aplicação deste trabalho e que poderá contribuir para mapear boas práticas e ser sujeito a processos de benchmarking por parte de outros departamentos da empresa ou por outras empresas do mesmo ramo de atividade. Com esta finalidade efetuou-se em primeiro lugar uma descrição breve do caso de estudo conforme se encontra apresentado no APÊNDICE 1. Depois de definido, deve-se identificar o problema, e os objetivos de atuação, bem como o âmbito de aplicação, excluindo tudo o que não faz parte do âmbito do projeto.

Depois de identificados e esclarecidos os problemas, objetivos e limites, constituiu-se a equipa e foram atribuídos papéis, responsabilidades, estabelecidos os objetivos a atingir, o calendário de execução e o plano de comunicação (APÊNDICE 3 – Plano de Comunicação).

A figura que se segue, descreve de uma forma resumida o caso de estudo, o âmbito do projeto, as pessoas envolvidas e as suas responsabilidades, e a duração do projeto

O Caso de Estudo:

O CEO afirma que a empresa dispõe anualmente muito capital e recursos para proteger o seu mais valioso ativo - a sua reputação, devendo toda a equipa ser inflexível na defesa do seu nome no mercado através da prestação de serviços de elevada qualidade.

Para atingir este objetivo, foi desenvolvido este projeto para garantir que os serviços de distribuição e logística cumpramos requisitos definidos pela empresa e pelos seus principais clientes.

O Problema e os Objetivos

Desde a criação da delegação de Palmela, foram implementados diversos serviços e, de forma a ter um crescimento sustentado e satisfazer as necessidades dos clientes. Devem-se melhorar os processos que se traduzam na fidelização do cliente, no aumento do volume de vendas e na redução de custos e redundâncias. O objetivo deste projeto é de melhorar os processos de logística e de distribuição, de forma a assegurar a sustentabilidade da delegação. Torna-se igualmente urgente detetar atempadamente riscos, fontes de descontentamento dos clientes e, causas para a perda de reputação e aumento dos custos de operação.

Dentro / Fora do Âmbito

O foco deste projeto estará em todas as partes envolvidas no serviço de cross-docking e de logística dedicada 3PL, envolvendo todas as pessoas ligadas ao armazém, motoristas e chefias.

Serviço de transporte propriamente dito, a sua gestão e a forma como se processa.

Fora do âmbito deste projeto estarão inicialmente as outras delegações/plataformas da empresa e a sua sede

Os Stakeholders / Parte interessada

Campeões	- Administração e Responsável de Delegação
Responsável L66	- Consultor
Responsável Tráfego	- R1
Responsável Armazém & Equipamentos	- R2

Papeis e Responsabilidades

Responsável de Delegação	- Liderança da equipa
Responsável L66	- Gestão do Projeto & Projeto de Formação
Responsável Tráfego	- Assegurar as operações de tráfego e cross-docking
Responsável Armazém & Equipamentos	- Assegurar as condições das operações de armazém e dos seus equipamentos

Marcos, Timing e Plano de Comunicação

O Projeto teve início durante o terceiro trimestre de 2016

As fases de Define, Measure, Analyse e Improve, deverão estar concluídas até ao final do mês de Fevereiro de 2017. A fase de controlo, estará concluída no final do mês de Março

Plano de Comunicação:

O lançamento do projeto e a revisão final estarão a cargo do responsável L66. As comunicações da evolução do projeto estarão a cargo do responsável L66, bem como dos restantes stakeholders de acordo com as evoluções registadas nas suas áreas.

Figura 32 - O Mapa da Equipa
Fonte - O Autor (2017)

Passo C – Definir os Processos

Um dos princípios centrais do L6δ consiste no fato em que os defeitos se podem relacionar com algo que deixa os clientes insatisfeitos, como os tempos de espera dilatados, a variação nos tempos de espera, qualidade inferior, as anomalias e incidências com a carga, custos elevados, etc. Quando se aborda a temática clientes do projeto, refere-se a clientes internos e/ou externos da empresa, onde neste caso em particular, o projeto foca-se no interior da empresa e os seus clientes são os chefes de departamento e responsáveis da empresa, embora no final os seus resultados afetem e contribuam para aumentar a satisfação dos clientes da empresa.

De forma a que os problemas detetados sejam alvo de intervenção, o primeiro passo a dar, é de fato colocar o processo sobre observação, e determinar no estado em como a empresa se encontra na satisfação das necessidades de um determinado cliente, isolando os aspetos que se consideram importantes. Uma das formas de mapear o processo pode ser o COPIS onde se olha para as necessidades do cliente do projeto, os resultados que se estão a produzir face aos resultados desejados, o processo, ou a forma em como as atividades são desenvolvidas, todo o valor e atividades que são inseridas no processo e por fim, os seus fornecedores, onde mais uma vez podem ser fornecedores externos da empresa ou fornecedores de serviços internos, como por exemplo outros departamentos que contribuem com um determinado serviço para o processo que se encontra em análise. O quadro que se segue descreve de forma resumida o processo de mapeamento do projeto – COPIS.

Client	O Cliente do processo que pode ser interno ou externo
Output	O produto final, o serviço ou a informação que é enviada para os clientes do processo (todos os envolvidos nos pontos críticos para a qualidade do processo).
Process	Os passos usados na transferência do produto ou serviço. Todos os passos, quer estes acrescentem valor ou não.
Inputs	A informação inserida no processo, ou todo o material inserido no processo.
Suppliers	Todas as entidades (pessoas, processos, empresas) que fornecem tudo o que seja necessário ao processo (informação, materiais...). O Fornecedor, tal como o cliente pode ser interno ou externo à empresa.

Figura 33 - Mapeamento do Projeto – COPIS
Fonte - O Autor (2017)

O diagrama COPIS que se encontra apresentado na figura anterior, surge na fase do Define, no DMAIC, mas o seu impacto é sentido ao longo de todo o projeto, sobretudo na fase da sua implementação, onde todos os intervenientes contribuem para o processo de melhoria através da implementação de medidas que permitam que as alterações aos processos perdurem no tempo e que sejam um alvo constante de processos de melhoria. Neste momento, a equipa está a medir os tempos de espera, e os níveis de qualidade, as falhas no processo para cumprir com os fatores críticos para a qualidade no processo.

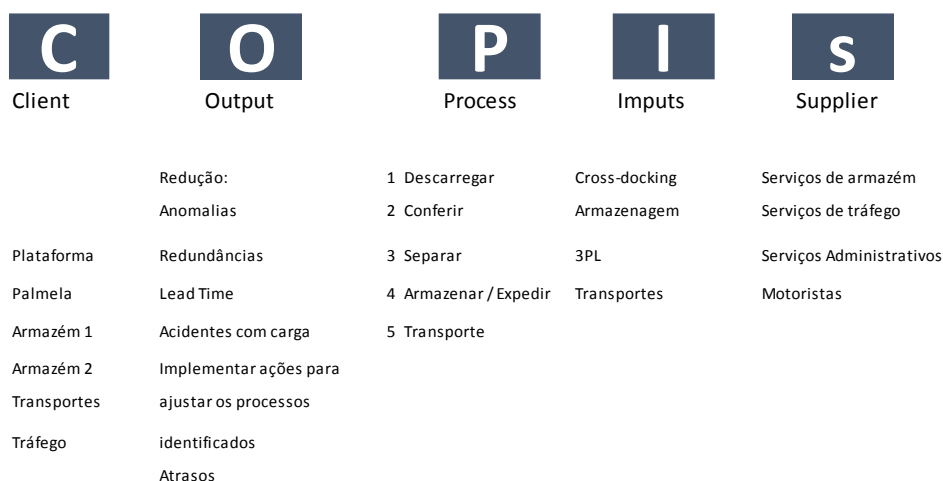


Figura 34 - Desenvolvimento do COPIS
Fonte - O Autor (2017)

Foram identificados como clientes do projeto os clientes internos da Plataforma de Palmela, o Armazém 1, o Armazém 2, os Transportes e o Serviço de Tráfego. Foi acrescentado igualmente o departamento administrativo, na media em que se encontra transversal a todos os outros.

Em conformidade com os clientes do projeto, com a administração e com o projeto de melhoria do processo, espera-se que, com a implementação do projeto se possam diminuir as anomalias com a carga, quer estas resultem de acidentes em carga, dentro do armazém ou durante o transporte propriamente dito. O processo, consiste na descarga do carro, na conferência da mercadoria e verificação se a carga tem algum dano, na sua separação em armazém por zonas de distribuição ou para a zona de armazenagem em regime permanente. Depois de separada, segue para os carros que vão fazer o transporte para os destinatários finais ou para as racks onde são armazenadas por tempo indeterminado.

A última fase do processo, o transporte propriamente dito, está sujeito a inúmeras situações que não podem ser previstas antes da viagem, como o trânsito, as condições climáticas, os acidentes, rodoviários ou com a própria carga e descarga durante a viagem. É por esta causa que a acomodação da carga nos veículos de transporte se torna tão importante neste processo.

Deve-se igualmente ter em consideração que este plano contempla a melhoria continua, ou seja, sempre que haja oportunidade de melhoria, esta seja aproveitada levando o processo de volta à fase de análise e alterado em caso de necessidade. Por outro lado, como a empresa ainda não foi alvo de um projeto de L6D, não têm dados base que possam ser alvo de comparação ou melhoria, tendo a necessidade primária de observar, mapear e colocar o processo dentro de controlo e, mais tarde entrar no processo de melhoria continua.

4.4.2. Os Elementos do Measure

Passo 1 – Selecionar os Fatores Críticos para a Qualidade no Processo

Uma das grandes qualidades do Six Sigma é que é gerido com base na informação, só a partir da análise da informação se dão os passos que possam gerar melhoria. Neste caso, foi muito

importante a observação dos processos, onde se começou todo o trabalho de mapeamento e levantamento de necessidades. Para tal, entre outros, foi usado no processo de observação o mapa apresentado no APÊNDICE 4 onde se detalha o processo de observação dos processos.

Muitas metodologias como o Lean, tende a identificar o processo e a entrar logo em ação em rumo às melhorias sem recorrer à recolha de informação e compreender devidamente as causas do problema. Mais uma vez, enquanto se observavam os processos com os responsáveis e com as pessoas que nele trabalham todos os dias, foram detetadas situações em que se concordou intervir de uma forma imediata, aproveitando as ideias de todos e otimizando de imediato o serviço.

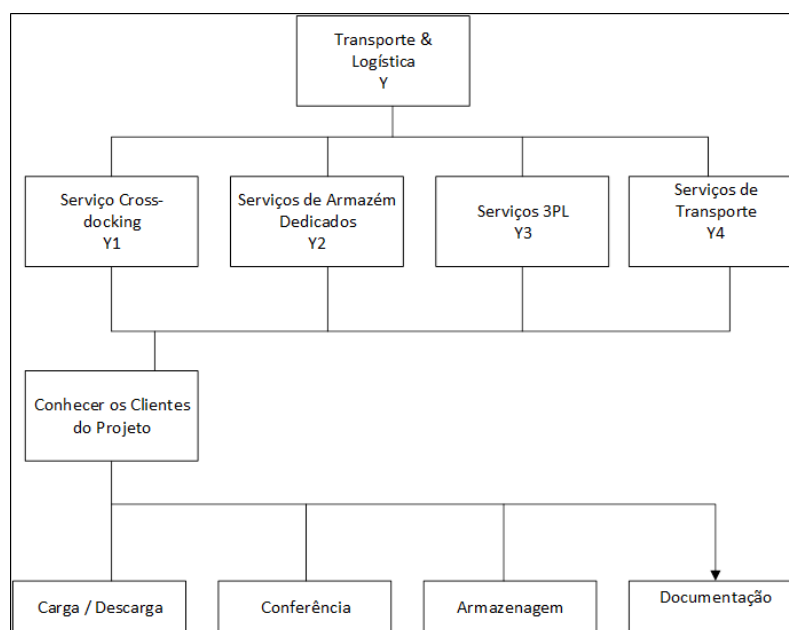


Figura 35 - Seleção dos Clientes e Serviços do Projeto
Fonte - O Autor (2017)

A combinação da informação com o conhecimento e com a experiência no projeto L6δ, vai garantir a sua sustentação e criar novos pontos de partida para projetos seguintes, projetos esses devidamente mapeados e com informação suficiente para criar novas oportunidades de melhoria.

Assim, o Projeto Y, ou por outras palavras, o projeto principal, é então selecionado como resultado das entrevistas com a administração e com os responsáveis da área e através dos contributos individuais das pessoas que trabalham nos processos todos os dias, pois sem o seu contributo e o seu envolvimento, as medidas não terão qualquer impacto.

A partir deste ponto, todo o desenvolvimento passa a ser da responsabilidade das pessoas afetas ao projeto, tendo a administração, chefias e outros elementos influenciadores a apoiar e dar força ao projeto.

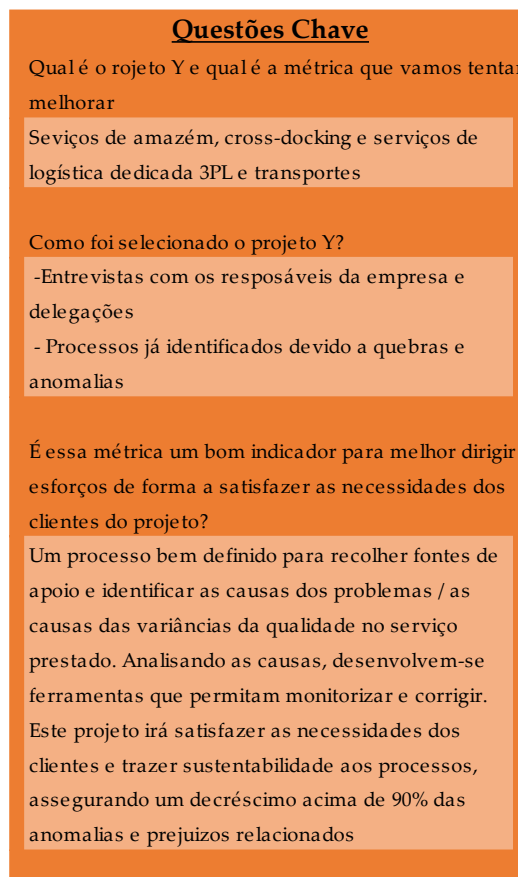


Figura 36 - Processo de Seleção do Projeto Y
Fonte - O Autor (2017)

De acordo com o exposto nos diagramas anteriormente apresentados, foi escolhido o serviço de transportes e logística da plataforma, abrangendo o serviço de cross-docking, os serviços de armazém dedicados, os serviços 3PL e os serviços de transporte propriamente ditos. À primeira vista, até para a administração da empresa, o projeto pareceu muito ambicioso por englobar todos os serviços prestados na delegação, mas, todos os serviços se encontram de uma forma ou outra interligados, estão dependentes uns dos outros para serem bem sucedidos e por esta razão, neste primeiro projeto Lean Six Sigma foram alvo de um mapeamento e intervenção global.

Passo 2 – Definir os Padrões de Desempenho

No presente projeto L6d, para além da observação e mapeamento dos processos, foram usados os históricos das ocorrências com carga da delegação durante o ano anterior, os seus custos associados, bem como a observação da forma em como se estava a desenrolar o processo.

Para que o processo de observação e mais tarde de implementação de melhorias corresse de uma forma suave e garantisse a sua eficácia, foram envolvidos os funcionários de escritório, armazém e motoristas para achar os pontos fracos da operação e, as suas opiniões foram igualmente ouvidas e tomadas em consideração no que diz respeito a sugestões de melhoria do serviço, tendo resultado no quadro resumo que se apresenta de seguida.

Tipo de Informação	Dados referentes às ocorrências
Unidade	Número de ocorrências
Defeito	Custos com ocorrências
Oportunidade	Diminuição de ocorrências, lead time e custos associados
Definição	A Plataforma necessita de diminuir as ocorrências com as cargas, aumentar a capacidade da operação e diminuir na generalidade os custos associados à operação.
Operacional	
Objetivo de Desempenho	Carga, Descarga, Cross-docking e serviço 3PL sem incidências Transportes atempados, sem incidências e sem reclamações Tratamento célere da documentação

Figura 37- Definição dos Padrões de Desempenho
Fonte - O Autor (2017)

Toda a informação recolhida e analisada foi apresentada de uma forma que garantisse a compreensão de todas as pessoas envolvidas no projeto e, mais tarde, as pessoas que nele vão trabalhar.

Passo 3 – Análise dos Sistemas de Medição

As métricas para avaliar a situação e o sucesso do projeto, foram um assunto que envolveu alguma confusão nas pessoas envolvidas no projeto. Essa confusão deveu-se não por falta de capacidade por parte das pessoas envolvidas para as entender, mas sim por não estarem habituadas a pensar em como medir processos relacionados a serviços de transporte e logística, a prática e a formação das pessoas estava mais orientada para a compreensão da aplicação desta metodologia L6d em contexto fabril ou de produção.

Podem sempre ser sugeridas algumas métricas, mas estas vão sempre depender da atividade exercida ou da área da empresa em que o projeto vai ser implementado e dos seus mentores e pelo responsável L6d, algumas delas passam a ser indicadas:

- A satisfação do cliente, que foi medida através da entrevista e constantes reuniões com os clientes do projeto, garantindo que todos os segmentos de clientes (internos e externos) estavam representados.
- A velocidade / lead time (tempo de espera) que é uma das formas de e seguir alguns itens individuais do processo no seu ciclo normal de trabalho. Por exemplo nos transportes criar um formulário a acompanhar uma expedição específica, onde esse formulário é preenchido com data e hora de passagem por cada interveniente do processo desde a recolha da mercadoria, transporte, entrega, tratamento administrativo, faturação e arquivo.

Quando se sabe fazer uma estimativa do tempo que, em média, o processo leva a correr, basta colocar os valores na equação e determinar o lead time.

$$\text{Lead Time} = \frac{\text{Quantidade de Trabalho do Processo}}{\text{Taxa Média de Conclusão}}$$

Para medir os padrões do processo atual, recorreu-se ao rastreio das anomalias registadas com as cargas em armazém e ao rastreio das anomalias registadas com as cargas durante os

transportes, tendo-se usado o processo de observação representado no APÊNDICE 4 – Processo de Observação.

Foram discutidas durante as reuniões de preparação do projeto L6õ todas as áreas que iriam ser afetadas e os seus limites, tendo sido abordado o tema do tempo em que os carros passam em cais durante as atividades de carga e descarga, nos serviços de cross-docking de distribuição, cross-docking dedicado e dos serviços de logística dedicada 3PL, tendo-se chegado à conclusão que nos dois primeiros seria muito difícil medir os tempos para determinar um tempo médio de permanência em cais na medida em que os carros vêm sempre carregados de forma diferente, com um número de paletes diferente, com paletes sobrepostas, carga sobredimensionada e carga a granel, podendo a sua descarga demorar entre 40 minutos a 3 horas, sendo muito difícil fazer uma estimativa média da sua permanência em cais. Onde se detetou oportunidade de melhoria foi no método de descarga, conferência da carga e na sua colocação nos veículos dedicados à distribuição, ou na armazenagem, evitando desta forma anomalias com a carga e reduzindo os consumos energéticos.

Sistema de Medição	Rastreio das anomalias com cargas em armazém Rastreio das anomalias com cargas em transportes Consumos de eletricidade e de combustíveis
Definição Operacional	A Plataforma necessita de diminuir as ocorrências com as cargas, aumentar a capacidade da operação e diminuir na generalidade os custos associados à operação.

Figura 38 - O Sistema de Medição
Fonte - O Autor (2017)

Por outro lado, os serviços de transporte também foram alvo de informação vital, na medida em que as incidências verificadas não se deviam unicamente à carga e descarga, ou por outras palavras à intervenção dos serviços de armazém da empresa, também se verificou que a carga e descarga das viaturas da empresa em empresas parceiras e/ou clientes da empresa, onde as viaturas são carregadas e descarregadas por pessoal que não pertence à empresa também contribuem como fontes de variação e de incidências. Acrescenta-se ainda a um conjunto muito grande de situações que incluem o tipo de condução dos motoristas, as condições das estradas e o trânsito, como fonte de incidências.

Depois de várias reuniões com os motoristas, foi colocada uma nova fonte de incidências que, quando não era devidamente acautelada, a responsabilidade recaía diretamente na empresa, ou seja a forma em como outras entidades carregam os carros da empresa, a forma em como a mercadoria vem embalada e a má sobreposição da mercadoria. Neste campo, pouco há a fazer, pois existem vários parceiros da empresa em que os motoristas não têm sequer autorização para assistir à carga, limitando-se a “abrir e fechar as portas do carro” e a entregar e receber a documentação referente à carga que vai transportar. Nestes casos, para além da comunicação aos parceiros, foram dadas instruções aos motoristas para colocar reservas nos documentos de transporte:

- Que não assistiram à carga, sendo esta da responsabilidade do expedidor;
- Que a carga já se encontrava danificada;

- Que a carga foi carregada a granel e não foi travada;
- Que a carga se encontra mal embalada e não oferece condições de segurança para o transporte;

Em qualquer caso que se encontre fora do funcionamento normal, os motoristas começaram a comunicar ao serviço de tráfego as situações para que este possa acautelar com o expedidor os problemas que possam vir a surgir com a carga e delinear estratégias para que a situação não se repita no futuro.

Questões Chave
<p>Como garantimos que a recolha de dados é precisa e imparcial?</p> <p>A recolha de dados vem diretamente da observação e de todos os relatórios de ocorrências em armazém e durante os transportes</p> <p>Foram recolhidas informações financeiras relacionadas com as ocorrências.</p>
<p>Quais os resultados que devem ser calibrados?</p> <p>Não foram encontrados</p> <p>Os responsáveis da empresa e da delegação encontram-se de acordo com o presente estado do negócio, achando que os serviços de armazém podem ser melhorados.</p>
<p>As pessoas que recolhem informação estão devidamente formadas para a função?</p> <p>Sim</p>

Figura 39 - Análise dos Sistemas de Medição
Fonte - O Autor (2017)

Neste momento inicial do processo de melhoria continua ainda não existe uma recolha de dados propriamente dita, não existindo igualmente um historial que possa detalhar o próprio processo de recolha de dados para que este possa ser alvo de medida ou melhoria. A maior parte das situações detetadas e os dados recolhidos vieram diretamente da observação, tendo ficado acordado após a finalização deste projeto, a criação de um processo que permita uma recolha e dados permanente de forma a que a equipa responsável possa atuar rapidamente sempre que exista qualquer situação anómala.

4.4.3. Os Elementos do Analyze

Passo 4 – Estabelecer a Capacidade dos Processos

Um dos propósitos da fase de análise é que toda a informação e dados recolhidos na fase anterior façam sentido e, usar essa informação para confirmar as fontes de atrasos, desperdícios, e falta de qualidade. As ferramentas usadas para tratamento da informação na fase de análise permitem à equipa de trabalho ter em consciência que toda a informação recolhida tem o objetivo

de identificar padrões que levem às causas pelas quais surgem os defeitos, o desperdício e as anomalias que necessitam de ser melhoradas. Uma das formas é o formulário de falhas e análise de efeitos onde em cada passo do processo se tentam estabelecer os seus limites

No caso de estudo, foram usados aos formulários de falhas, APÊNDICE 5 – Formulário de Falhas e Análise de Efeitos, bem como uma análise histórica das anomalias registadas com carga no ano anterior e o processo de observação. Neste sentido, foram registadas em 306 dias de trabalho 59 incidências, ou seja 59 paletes com incidências, num universo de 78.642 paletes movimentadas e transportadas pela delegação.

As incidências registadas referem-se a várias causas, desde a embalagem danificada, má acomodação, mau embalamento, material danificado no cliente, durante a viagem ou durante a passagem de cais, etc. Mesmo com vários níveis de gravidade diferente, neste projeto inicial vão ser tratados como iguais de forma a ter um ponto de partida para os próximos projetos de L6D, interessando neste momento chegar à raiz do problema geral e, em uma fase seguinte, focar-se em situações em particular.

Unidade	306 Dias de Trabalho
Oportunidades	78.642 Paletes Movimentadas e Transportadas
Defeitos	59 Incidências
DPMO	750,24 Defeitos Por Milhão de Oportunidades
Estado Atual	<p>A plataforma tem no momento 1 incidência com uma paleta em cada cinco dias, seja ela originada nos serviços de armazém, ou nos serviços de transporte.</p> <p>As causas são a má movimentação e má acomodação da carga dentro das viaturas</p> <p>Atraso nas entregas.</p>

Figura 40 - A Capacidade Atual do Processo
 Fonte - O Autor (2017)

De acordo com o estudo efetuado, as causas das incidências devem-se a erros com a movimentação da carga em armazém, erros esses também que partem de um excesso de movimentação das cargas em armazém. Foi compreendido que quanto mais se movimenta uma determinada carga, maiores são as probabilidades de que algo possa acontecer durante a sua movimentação.

Outra das causas prende-se aos próprios equipamentos de movimentação de carga, na medida em que, mesmo quando as suas inspeções, verificações e manutenções são efetuadas dentro dos parâmetros dos equipamentos, estes sem razão aparente param bruscamente ou arrancam com mais força, causando incidências, criando atrasos e insatisfação os clientes do processo e, nos clientes da empresa.

A má acomodação da carga nos carros também foi identificada como fonte de incidências, quando essa má acomodação é da responsabilidade do cliente, não havendo intervenção dos funcionários da empresa e, quando estão devidamente registadas as reservas nos documentos de transporte da carga, este tipo de incidências passará a ser tratado de uma forma diferente e por um processo próprio, mas quando a causa é interna, seja por má carga, acondicionamento e

sobreposição por parte dos motoristas ou por parte dos colaboradores do armazém, cria incidências que são alvo de intervenção por parte deste projeto.

Questões Chave	
Qual é o estado atual do processo?	
Dias de Trabalho	306
Volumes Movimentadas Diariamente	257
Número Total de Incidências	59
Total de Oportunidades	78642
Ocorrências Diárias	0,192810458
Ocorrências Por Total de Oportunidades	0,000750235
Defeitos Por Milhão de Oportunidades	750,24
Quais foram as principais causas detetadas?	
Má movimentação em armazém	
Acidentes causados pelas máquinas de carga	
Má acomodação	
Sobreposição	
Processo atual com fraca capacidade	

Figura 41 - Quadro Resumo de Indicadores e Causas
Fonte - O Autor (2017)

Resumidamente, todos estes casos detetados, causam atrasos nas entregas de mercadorias, causando insatisfação dos clientes e um efeito de funil, na medida em que, toda a carga que não é entregue no dia, é transferida e acumula com a do dia seguinte. Estas incidências causam atrasos não só com a carga em questão, mas também atrasos em outras cargas, prejudicando o ritmo de serviço. Acrescenta-se, que cerca de 10 incidências resultaram de processos de quebra que, devido a atraso dos clientes na sua resolução, foram transitados para o ano de 2016.

Passo 5 – Definir os Objetivos de Desempenho

No seguimento do ponto anterior, temos as armadilhas de tempo, que causam incidências e atrasos nas entregas. Desta forma, os objetivos a definir que devem ser alcançados com o presente projeto L6d, e estes foram resumidos aos quadros que se seguem:

DPMO	0 (Zero)
Objetivo do Projeto	Diminuição das incidências com a mercadoria satisfazendo todos os clientes do projeto. Reforçar a sustentabilidade financeira da delegação, aumentar o índice de satisfação dos clientes. Entregas sem atrasos e em 24 horas

Figura 42 - Objetivos do Projeto
Fonte - O Autor (2017)

Os objetivos estabelecidos, foram delineados através das reuniões mantidas com a administração e com todos os clientes envolvidos neste processo (Serviços de Armazém, Tráfego e Administrativos). Embora o objetivo de zero defeitos por milhão possa parecer algo considerado

inatingível, o que a equipa se propôs a alcançar foi os zero defeitos por milhão nos processos em que podem ser melhorados, controlados pela empresa e pelos seus colaboradores e que não dependem de fatores externos que são fonte de incidências e tratados como tal. Estas fontes de incidências englobam entre outros os acidentes rodoviários ou as incidências resultantes de trânsito, no caso de o motorista ser forçado a efetuar uma travagem brusca e essa travagem possa contribuir para que a carga se danifique, a avaria em máquinas de movimentação de carga como empilhadores, motas porta paletes e porta paletes manuais, etc.

Todos estes acidentes embora sejam fonte de insatisfação e de desperdício nos processos, mesmo quando os equipamentos são vistoriados e controlados com regularidade existem sempre imprevistos e avarias que acabam por provocar incidências e danos na carga. Desta forma, o objetivo a que esta equipa de trabalho se propôs, não é de forma algum inatingível como poderia parecer à primeira vista.

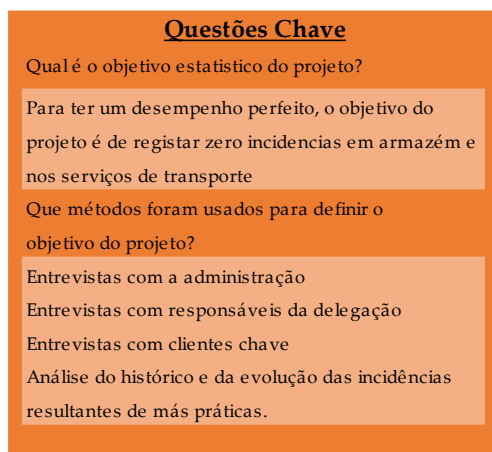


Figura 43 - Objetivos e Métodos de Definição
Fonte - O Autor (2017)

Para além das reuniões com a administração e com todos os responsáveis envolvidos, muitas das situações detetadas e atividades que foram propostas, resultaram de um processo de observação dos processos ou das “formas de fazer as coisas” e do envolvimento das pessoas que manobram esses mesmo equipamentos na busca de soluções para a melhoria do desempenho enquanto executam as suas funções.

Passo 6 – Identificar Fontes de Variação

Ao iniciar o processo de identificação das fontes de variação, foi de imediato lembradas as declarações e Jack Welsh, “ A variação é maléfica”, desta forma, tanto o *Lean* como o *Six Sigma* têm a missão de as reduzir e/ou eliminar, onde as estratégias *Lean* se focam na rapidez do processo e o *Six Sigma* na identificação e eliminação dos defeitos. Desta forma, torna-se importante identificar todas as fontes de variação dentro dos limites do projeto, de forma a que, nas fases seguintes estas possam ser colocadas dentro de controle, reduzidas ou mesmo eliminadas.

No quadro da aplicação, foi usada a análise dos 5 porquês (APÊNDICE – 6 Análise dos 5 Porquês) e o diagrama espinha de peixe para detetar essas mesmas fontes de variação que foram alvo de análise e de melhoria.

O que é que está a causar variação? Porque é que estão a aparecer incidências com a mercadoria? O que está a causar atrasos nas entregas?

Diagrama de espinha de peixe.

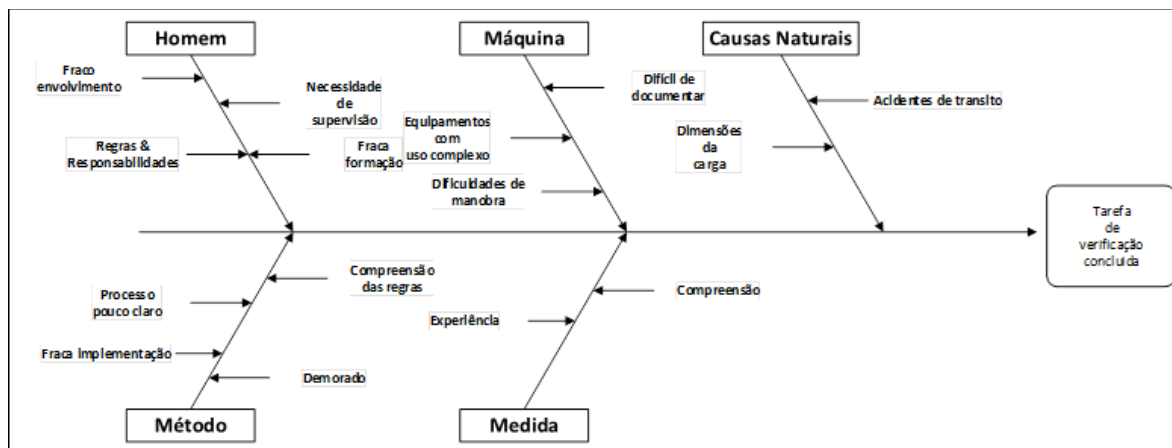


Figura 44 - Diagrama Espinha de Peixe - Identificação dos Problemas
Fonte - O Autor (2017)

A adicionar a estas causas detetadas foi também detetado que quanto mais uma carga viaja e quanto mais ela é movimentada, maior é a probabilidade de se danificar. Reduzindo a sua movimentação, estamos igualmente a reduzir os consumos energéticos em eletricidade com a movimentação da carga, os consumos de combustíveis com o seu transporte desnecessário, e os custos com o pessoal afeto.

Quando se refere a transporte desnecessário, refere-se aos transportes em que mercadoria regressa ao armazém devido a incidência com outra carga, tendo causado atraso e o destinatário final já se encontrar encerrado na hora da entrega. Por outro lado, quando há incidências com a carga e dá origem à devolução, existe todo o custo associado com a sua recolha, colocação em distribuição e devolução ao expedidor. Todo este processo consome muito tempo, recursos humanos, recursos energéticos e, dá origem a processos burocráticos muito complexos.

Questões Chave	
Quais são as fontes de variação?	Homem, Máquina, Causas Naturais, método e medida
Que tipo de testes foram efetuados para os identificar?	Entrevistas curtas Análise de historico de ocorrências Análise de reclamações Análise de acidentes rodoviários
Que testes foram efetuados para validar as hipóteses?	Não foram testadas
Que variáveis X vão ser foco de ações de melhoria?	Todas as variáveis estão incluídas no processo de melhoria

Figura 45- Fontes de Variação
Fonte - O Autor (2017)

4.4.4. Os Elementos do Improve

Passo 7 & 8– Enquadrar Causas Potenciais e Descobrir Relações Entre Variáveis

Para atingir os objetivos propostos, tomou-se em consideração todas as preocupações da administração, dos responsáveis da delegação, dos serviços de tráfego, dos serviços de armazém e dos motoristas, pois estes são os olhos da empresa na estrada. Sabia-se à partida que o objetivo proposto era muito difícil de alcançar, na medida em que bastava um pequeno acidente de trânsito para que houvesse uma incidência. Mesmo assim, perante as adversidades que se apresentam diariamente, o grupo foi unanime no estabelecimento dos objetivos de performance da delegação.

Soluções	Reforço por parte da Gestão	Formação	Alteração da Disposição do Armazém	Comunicação entre as equipas	Instalação de GPS
Variáveis X					
Fraco envolvimento	√			√	
Processo pouco claro			√		√
Frac implementaçã	√		√	√	
Regras e responsabilidades					√
Necessidade de supervisão	√				
Compreensão das regras		√		√	
Formaçã	√		√	√	
Equipamentos com uso complexo		√			
Dificuldades de manobra		√	√		√
Experiência		√			
Dificuldade de documentar	√	√		√	
Compreensão		√	√		
Dimensões da carga		√	√		
Acidentes de trânsito		√			√

Figura 46 - Relação Entre Variáveis
Fonte - O Autor (2017)

Para o efeito, foram cruzadas as causas potenciais e as possíveis soluções para descobrir as relações entre os mesmos, tendo sido determinante todo o processo de observação efetuado anteriormente, as reuniões do grupo de trabalho com os responsáveis da empresa e, sobretudo com as valiosas contribuições dos motoristas e colaboradores do armazém cuja vivência, experiência e a forma imaginativa como lidam diariamente com novas situações, permitiram ir um pouco além e focar os esforços de melhoria em processos e fontes de variação perfeitamente identificados. Neste momento, foram cruzados os problemas que foram detetados e classificados como mais graves, ou passíveis de uma intervenção urgente, com as soluções que a equipa e a direção achavam mais adequadas, tendo sido deixado para um novo projeto L6d ou para as ações de melhoria contínua.

Questões Chave
Quais foram as principais descobertas de potenciais causas?
Uma das grandes descobertas foi a falta de formação do pessoal, seja esta formação relacionada com o pessoal de armazém, motoristas e até mesmo pessoal administrativo. A alteração da forma de trabalho e disposição das cargas em armazém poderá ser necessária.
Quais são os fatores X vitais?
Formação Disposição do local de trabalho Processos pouco claros Processos demorados Experiência
Qual é a solução apresentada?
Formação do pessoal do armazém e motoristas Alteração da disposição do armazém Diminuição do manuseamento de carga Instalação de GPS nas viaturas

Figura 47 - Definição de Caminhos a Seguir
Fonte - O Autor (2017)

Neste quadro, foram detetados como primordiais e alvo dos primeiros esforços L6d a adequada formação do pessoal do armazém e motoristas de forma a que estes possam detetar e evitar situações que possam levar a incidências com a carga, a alteração do layout do armazém, a diminuição do manuseamento da carga, usando espaços próprios e dando formação para tal e por fim, a colocação de sistema de GPS nos carros para permitir dar informações em tempo real aos clientes, uma melhor gestão de combustíveis, informação de localidades e destinos aos motoristas enquanto estes estão a desempenhar as suas funções, etc.

Passo 9 – Estabelecer Tolerâncias de Funcionamento

Desde o final do ano anterior (2016), e já dentro do âmbito deste projeto de L6d foram desenvolvidas algumas iniciativas com o objetivo de facilitar o trabalho, aumentar a rapidez de execução, diminuir as incidências e, diminuir todos os custos envolvidos no processo.

Qual é a solução apresentada?

Formação do pessoal do armazém e motoristas
Alteração da disposição do armazém
Documentação e divulgação de boas práticas
Instalação de GPS nas viaturas

Figura 48 - As Soluções do Projeto
Fonte - O Autor (2017)

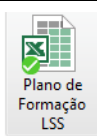

Solução	Comentários	Documentos
Formação	Formação inicial ao pessoal do armazém, bem como formação intensiva a novos colaboradores ligados ao armazém ou à área administrativa. Formação a motoristas, e inclusão de um período de formação inicial de 6 dias, onde qualquer candidato a motorista tem formação em contexto de trabalho e é acompanhado por um motorista sénior que lhe passa toda a informação necessária sobre a atividade de motorista na empresa, o preenchimento de documentos, as rotas e a acomodação da carga.	
Alteração da Disposição dos Armazém	Em Novembro de 2016, foi alterada a disposição dos dois armazéns, e forma a aumentar o espaço para a carga e descarga de viaturas, melhorar o serviço de cross-docking dedicado e, afetar um armazém aos serviços de armazenagem dedicada 3PL, aumentando por um lado a capacidade para movimentação de carga no armazém principal, aumento da capacidade de armazenagem do armazém2 dedicado aos serviços 3PL, diminuição imediata das incidências com cargas em armazém e redução de custos com a movimentação desnecessária de carga.	
Diminuição do Manuseamento de Carga	Com a separação das atividades dos 2 armazéns da empresa, a formação ao pessoal e ações de sensibilização, foi reduzida ao mínimo indispensável o manuseamento e transporte de cargas, na medida em que, quanto mais manuseada e mais transportada, maiores serão as hipóteses de a carga se danificar.	
Transportes	A instalação de GPS nas viaturas, teve inicialmente uma reação negativa por parte dos motoristas da empresa, na medida em que esta medida foi encarada como medida de controlo. Com o correr do tempo, para além da melhoria na gestão das rotas e no consumo de combustíveis, esta ferramenta de trabalho contribuiu para se telefonar menos vezes aos motoristas e para poder contribuir ativamente na procura de destinatários ou na saída de locais em condições de tráfego ou de acientes.	

Figura 48 - As Soluções e os Primeiros Desenvolvimentos
Fonte - O Autor (2017)

Quando se começou a desenvolver o plano de formação para a equipa de motoristas e armazém, a equipa L6d teve em consideração as necessidades detetadas, as sugestões dadas pelos colaboradores, os horários da formação, bem como, ficaram de imediato previstas mais duas ações, uma ação curta de reciclagem com 6 horas e uma nova ação prevista para novembro de 2017. No que diz respeito à formação dos motoristas, ficou igualmente decidido que todos os novos motoristas da empresa, comessem o seu primeiro e segundo dia de trabalho como acompanhantes de outro motorista mais antigo e, durante 6 dias, seriam acompanhados por um motorista, de forma a receberem formação inicial sobre a forma como se processa o serviço, o preenchimento de documentação, o preenchimento dos relatórios, a comunicação de situações anómalas ao tráfego e receção de ordens de carga. Por outro lado, o colega com mais antiguidade de casa mostra-lhe como chegar às zonas normais de carga e descarga, apresenta-o a destinatários e clientes frequentes, permitindo desta forma, quando ficar a desempenhar as suas funções sem acompanhante, saber as rotinas, conhecer as pessoas e os locais de forma a desempenhar as suas funções de uma forma mais rápida e eficiente.

Um dos grandes passos neste sentido foi a alteração do layout do armazém e de reservar espaços próprios para serviços e atividades, evitando movimentação desnecessária, misturar carga que está estacionada ou armazenada com carga que se encontra em serviço de cross-docking, evitando igualmente as trocas de carga. As alterações estão presentes no APÊNDICE 7 – Layout do Armazém

A diminuição do manuseamento da carga para além de ter sido uma parte integrante da formação, também foram estabelecidas regras de funcionamento de forma a que a carga fosse manuseada o mínimo possível e de uma forma segura, reduzindo dessa forma a incidência com cargas em armazém.

Finalmente, nos transportes diversas medidas foram implementadas, desde a instalação dos sistemas de GPS nas viaturas a empresa que por um lado permitiram identificar algumas anomalias durante a viagem:

- Demasiado tempo com o motor ligado quando estão à espera de descargas, alguns casos a ultrapassar uma hora e meia, consumindo combustível e desgastando o material;
- Alteração às voltas sem autorização do serviço de tráfego;
- Opção de trajetos a tomar;
- Análise de rota;
- Informações erradas de localização ao serviço de tráfego.

Estas foram as situações que causaram de início uma certa apreensão por parte dos motoristas, mas com o correr do tempo, outras situações em seu benefício começaram a ser detetadas e, neste momento, para todos os elementos da equipa, tanto para motoristas como para o serviço de tráfego, este sistema tornou-se numa poderosa ferramenta de trabalho:

- Evita telefonemas para o serviço de tráfego saber a sua localização;
- Permite dar informação ao cliente em tempo real da localização da sua carga e os prazos aproximados de entrega;
- Permite o auxílio em tempo real do motorista a encontrar um destinatário;
- Permite gerir os horários de condução;
- Como se sabe a posição dos carros permite desviar para fazer recolhas o carro que está de fato mais próximo do ponto de recolha;

4.4.5. Os Elementos do Control

Passo 10 – Definir e Validar os Sistemas de Medição dos Fatores X

Para facilitar o estudo das incidências, as suas origens, locais, causas, foram criadas folhas de registo de incidências que permitissem dar o início ao seu estudo e, no futuro procurar outras causas que possam contribuir para o aparecimento de incidências com as cargas. Conforme foi referido anteriormente, este tipo de registos era escasso, não permitindo um estudo aprofundado de todas as situações que possam causar incidências ou anomalias no serviço, causando desta forma.

Neste sentido, foram mapeados os processos, criados novos processos ou alterados processos existentes de forma a ser possível o registo destas incidências e para que no futuro o seu estudo e novas ações de melhoria contínua englobadas no presente projeto ou em novos projetos L6ð possam ser mapeadas, estudadas e eliminadas, na senda do objetivo Zero DPMO.

Análise do Sistema de Medição	<p>Folha de rastreio de anomalias em armazém.</p> <p>Folha de rastreio de anomalias com equipamentos.</p> <p>Folha de rastreio de anomalias com o transporte.</p> <p>O processo de monitorização foi aprovado pela gestão.</p>
	<p>A equipa de gestão concordou com as sugestões do grupo L6ð e trabalharam em conjunto para melhorar e implementar os processos em curso. Será utilizada uma folha de rastreamento para medir o estado dos projetos do armazém e de transporte.</p> <p>As novas tarefas relacionadas com o trabalho em armazém e com o serviço de transporte vão ser monitorizadas e medidas. Serão igualmente auditadas com uma frequência trimestral.</p>

Figura 49 - Análise do Sistema de Medida e Análise de Dados
Fonte - O Autor (2017)

Depois da construção e adaptação de alguns mapas, foi decidido não sobrecarregar os processos com formulários, na medida em que o aumento em quantidade da burocracia cria um efeito funil na rapidez da resolução dos problemas, bem como contribui para a diminuição do envolvimento das pessoas. Desta forma, a inserção de ferramentas burocráticas de controlo foi cuidadosamente estudada no sentido de ter o envolvimento das pessoas, dados suficientes para mapear e estudar as incidências e, no atual processo contribuir para uma maior rapidez na prestação do serviço e na resolução dos problemas e, na redução das incidências.

Questões Chave

Como garantimos que os dados recolhidos são precisos e imparciais?

As fontes da informação recolhida foram o primeiro alvo da equipa de trabalho e foram validadas pela gestão. Foram verificadas as formas de operar antigas e as novas, comparando-as e comparando os seus resultados no que concerne às anomalias e a lista de verificação foi efetuada e devidamente documentada

Como foram os resultados do estudo depois de calibrados?

Satisfatórios

As pessoas que recolhem informação estão devidamente formadas para a função?

Sim

O Sistema de medida encontra-se adequado para medir os fatores X alvo de ações de melhoria.

Figura 50 - Definição e Validação dos Sistemas de Medição

Fonte - O Autor (2017)

Com estas melhorias nos processos, os serviços da empresa sofreram uma otimização, na medida em que atualmente é efetuado mais serviço, com os mesmos meios, de uma forma mais rápida, foram diminuídos os custos de operação, e os custos com carga danificada.

Passo 11 – Definir a Nova Capacidade do Processo

Uma das maiores preocupações da equipa envolvida neste projeto L6ð, do responsável da delegação e da administração, foi de fato que estas medidas tomadas com as ações de melhoria se enraizassem nos colaboradores e prevalecessem no tempo. Por outro lado, espera-se que toda a equipa contribua continuamente com ideias que tornem possíveis ações de melhoria contínua.

Capacidade & Desempenho após ações de melhoria
Depois de todos os processos terem sido analisados e propostas ações de melhoria, o responsável da delegação e toda a sua equipa de trabalho tomaram ações de forma a que essas medidas fossem capazes de prevalecer no tempo e, de serem passíveis de melhoria contínua.
A acompanhar o processo de melhoria houve um aumento substancial de movimentação de carga da delegação, tendo-se alargado o processo de controlo por mais dois meses de forma a avaliar a capacidade de todo o processo com as novas solicitações.
Os processos foram capazes de responder a um aumento em cerca de 80% do volume da carga movimentada pela delegação, prevendo-se novo processo de avaliação no final do terceiro trimestre.

Figura 51 - Nova Capacidade do Processo
 Fonte - O Autor (2017)

Foi efetuada uma avaliação no final do primeiro trimestre, no qual a delegação sofreu um grande aumento no volume de serviço, e verificou-se que mesmo durante a fase de análise e de melhoria foi possível um grande decréscimo das incidências face ao aumento das oportunidades. Tornou-se evidente que para além do apoio da administração e de toda a equipa responsável pelo projeto, foi primordial o envolvimento de todos os colaboradores da delegação.

Questões Chave		
Qual é o estado atual do processo?	Atual 1 trim	5 Meses
Dias de Trabalho	78	126
Volumes Movimentados Diariamente	462	529
Número Total de Incidências	13	15
Total de Oportunidades	36420	111222
Ocorrências Diárias	0,166666667	0,119047619
Ocorrências Por Total de Oportunidades	0,000548738	0,000134865
Defeitos Por Milhão de Oportunidades	356,95	134,87
Quais foram as principais causas detetadas?		
Durante a implementação do projeto verificou-se um aumento da movimentação diária de mercadorias em cerca de 80%		
Foi revista a nova capacidade do processo com o responsável da delegação e com os responsáveis de cada departamento.		
Como é que o cliente "sentiu as melhorias"?		
Os clientes chave (Administração, Cross-docking & Logística e o Serviço de Transportes) ficaram satisfeitos com as melhorias e com contributo da equipa para a melhoria dos processos.		
Os novos processos aparentam ter força suficiente para serem sustentáveis e evitar problemas no futuro.		

Figura 52 - Estado do Processo Após Ações de Melhoria
Fonte - O Autor (2017)

Face aos resultados atingidos no primeiro trimestre e, quando se ponderavam novas ações de formação e outras medidas que contribuíssem para a melhoria contínua, foram analisados os 5 meses de atividade, tendo atingido os surpreendentes resultados apresentados no quadro anterior, onde a empresa duplicou o volume de movimentação de carga, devido às técnicas *Lean* aplicadas, onde com recursos ligeiramente superiores (2 viaturas pesadas), movimentou mais carga e com as técnicas *Six Sigma*, diminuiu para menos de um terço o número de incidências por milhão de oportunidades.

Quando confrontados com os resultados, os clientes dos processos ficaram extremamente satisfeitos por todo o esforço dedicado ao projeto L6õ tenha produzidos resultados desta grandeza em um curto espaço de tempo. Estes resultados foram comunicados a toda a equipa de trabalho, tendo contribuído para um aumento da motivação no trabalho, envolvimento em ações futuras e na deteção de novas causas de insatisfação dos clientes do processo e dos clientes da empresa, na deteção de novas oportunidades de melhoria e, na colaboração no processo de melhoria contínua.

Passo 12 – Implementar o Processo de Controlo

Face à duplicação do volume de carga da empresa, o processo de controlo inicialmente previsto, teve que ser revisto, na medida em que nem todas as medidas implementadas necessitavam do mesmo tipo de controlo. Inicialmente ponderou-se controlar os indicadores mensalmente para desenvolver ações imediatas de melhoria, mas rapidamente se detetou que a maioria das incidências que ainda resistem, se devem a imponderáveis, tais como aos acidentes rodoviários, locais com maus acessos, estradas com má qualidade ou danificadas, etc. Neste

sentido, para uma análise mais correta e profunda das situações foi acordado com os responsáveis da empresa o controlo trimestral.

Plano de Controlo do Processo	
Implementação do Processo de Controlo	A evolução positiva do negócio traduz-se num grande aumento da carga e em uma melhor otimização dos recursos. Para assegurar que os processos estão controlados, serão efetuados controlos regulares e auditorias, garantindo que as anomalias se mantêm baixas e os clientes satisfeitos.
Responsáveis & Cronograma	As Auditorias devem ser feitas numa base trimestral pelo responsável da equipa Lean Six Sigma. A próxima auditoria será efetuada no final do mês de junho de 2017

Figura 53 - Plano de Controlo do Processo
Fonte - O Autor (2017)

O controlo dos novos processos será feito através de auditorias trimestrais, lideradas pelo responsável L6d, estando marcada a próxima auditoria marcada para o final do mês de junho de 2017. Não obstante deste plano, ficou ainda acordado com toda a equipa a manutenção de reuniões mensais com o objetivo de observar os processos e trocar ideias sobre ações futuras.

Neste quadro, a equipa que se manterá responsável pela métrica será constituída pelo responsável da delegação, o responsável de tráfego e o chefe de armazém. Ficarão igualmente responsáveis por documentar e comunicar regularmente ao responsável L6d quaisquer incidências ou anomalias.

Para garantir uma regular apresentação de dados e dados fiáveis, ficou acordado que todos os responsáveis de área apresentam os seus resultados numa base mensal, resultados esses que serão auditados pela restante equipa L6d.

Questões Chave
Qual é a métrica que será monitorizada deste momento em diante?
Anomalias em armazém. Anomalias com o transporte. Consumos energéticos.
Quém é responsável pela métrica?
Chefe de armazém. Chefe de tráfego. Responsável pela delegação.
Que mais foi feito para garantir que o processo de melhoria é sustentável?
Auditorias semestrais por parte do responsável Lean Six Sigma e controlo diário pelos responsáveis de área

Figura 54 – Quadro Resumo do Controlo do Processo
Fonte - O Autor (2017)

4.5. Avaliação do Projeto

A avaliação do impacto do projeto *L6δ* ficou ao cargo de todo grupo de trabalho, na medida em que cada elemento apresentou os resultados da sua área e auditou os resultados das restantes, garantindo desta forma a consistência dos dados apresentados e informação suficiente para dar como ponto de partida em próximos projetos *L6δ*. Por outro lado, estes dados serão essenciais para rever as opções estratégicas da delegação, apurar os seus pontos fortes e pontos fracos e daí, começar a trabalhar na senda da excelência, ou seja, os Zero *DPMO*.

Apresentados os projetos e os seus resultados à administração, ficou acordado o plano de controlo, bem como os seus timings para a avaliação e deteção de novas oportunidades de melhoria, dentro do plano de melhoria continua da empresa. Todos os resultados previstos atingir nas reuniões preparatórias com a aplicação do projeto *L6δ* foram em muito ultrapassados, embora o objetivo dos Zero *DPMO* tenha ficado aquém das expetativas, sobretudo devido a situações em que a empresa não tem controlo sobre o processo, mas mesmo assim, ficaram contruídas bases para que os próximos projetos *L6δ* de curta duração tenham um maior impacto.

Questões Chave			
Qual é o estado atual do processo?	2016	Atual 1 trim	5 Meses
Dias de Trabalho	306	78	126
Volumes Movimentados Diariamente	257	462	529
Número Total de Incidências	59	13	15
Total de Oportunidades	78642	36420	111222
Ocorrencias Diárias	0,192810458	0,166666667	0,119047619
Ocorrencias Por Total de Oportunidades	0,000750235	0,000548738	0,000134865
Defeitos Por Milhão de Oportunidades	750,2352433	356,95	134,87
Evolução da performance da delegação:			
A movimentação e transporte de volumes duplicou e as incidências diminuíram.			
Os custos com os combustíveis e eletricidade diminuíram.			
Aumentou em número de pessoas ao serviço em 4 pessoas 1 armazém, 1 trafego 2 motoristas.			
Foram otimizados os recursos existentes.			
Como é que o cliente "sentiu as melhorias"?			
A Administração, Cross-docking & Logística e o Serviço de Transportes ficaram satisfeitos com a evolução e com o contributo de toda a equipa para alcançar estes resultados.			
Os novos processos demonstraram ser eficazes, tanto a curto como a médio prazo.			
Os clientes da empresa sentiram a melhoria no serviço e as reclamações diminuíram.			
Toda a equipa se encontra mobilizada e empenhada nos processos de melhoria contínua!			

Figura 55 - Quadro Resumo dos Resultados
Fonte - O Autor (2017)

A informação disponibilizada pelo sistema GPS mostrou-se vital para o tráfego e para os clientes da empresa, na medida em que a informação flui de uma forma muito mais rápida sobre as situações da carga e dos tempos de espera.

Em todos os campos foram superadas as expectativas, com a aplicação dos sistemas GPS nos veículos da empresa, para além dos resultados financeiros que vieram, através da poupança de combustível, rotas mais otimizadas, um menor tempo ao telefone do tráfego com os motoristas para saber a sua posição e, uma melhor gestão dos esforços para as recolhas diárias e gestão dos horários de condução e amplitude de horário dos motoristas. Por outro lado, tornou-se possível dar indicações corretas online, tornando possível o motorista encontrar o destinatário ou os locais de carga sem a necessidade de fazer mais km do que o necessário, ou perder-se pelo caminho.

As modificações efetuadas em armazém, permitiram o crescimento das operações de cross-docking, de armazenagem dedicada e deram sem dúvida alguma um grande impulso para o crescimento da delegação no que diz respeito à carga com que lida diariamente, encontrando-se neste momento acima do dobro da capacidade de 2016, com uma estrutura de custos ligeiramente superior, tendo aumentado a frota em 2 veículos pesados, entrado mais uma pessoa para o armazém, uma para o tráfego e 3 motoristas para fazer face a este aumento exponencial.

Para além dos custos associados aos veículos de transporte de mercadorias, também se sentiu um decréscimo no consumo de eletricidade e gásóleo dos equipamentos de manuseamento de carga, na medida em que o seu uso começou a ser feito de uma forma mais racional e a movimentação desnecessária de carga em armazém diminuiu drasticamente.

No que diz respeito ao serviço de transporte propriamente dito, com a formação dada sobre o devido preenchimento da documentação, a verificação da documentação, o acondicionamento da carga, os cuidados a ter com a carga durante a viagem e durante o processo de carga e descarga das mercadorias, bem com o acompanhamento dos motoristas, as incidências reduziram, e reduziu o tempo que os motoristas e o serviço de tráfego perdiam a tratar de problemas que deveriam ser detetados, comunicados e registados à partida.

Contribuiu para este aumento na carga movimentada o excelente trabalho de orientação e comercial do responsável da delegação que sempre que viu oportunidade de melhoria, neste caso de aumento do negócio de uma forma consolidada pelos serviços da delegação a aproveitou.

5. Conclusões

Importa antes demais salientar que, para a obtenção dos resultados deste projeto, ou de qualquer projeto, o mais importante é de fato a participação, mobilização e envolvimento de toda uma equipa de trabalho na senda da excelência. O L6δ implica o envolvimento da administração de forma a “vincular”, mostrar o envolvimento da própria administração no processo de mudança, mas, sem o envolvimento pessoal das pessoas de todas as pessoas da organização, a melhoria, a mudança de atitudes e os próprios resultados estariam profundamente comprometidos. Deve-se ter sempre em atenção as pessoas que fazem todo o processo rolar, melhorar e, com o seu empenho pensar em atingir a excelência. De fato, as pessoas são o melhor capital da organização.

5.1. Conclusões do projeto

As rápidas mutações no mundo dos transportes e logística, levam a que as empresas de transportes e de serviços com elas relacionados, tais como os serviços de logística, cross-docking, armazenagem e third party logistics (3PL), sintam bastantes dificuldades em acompanhar essas mesmas mutações do mercado e, sobretudo da exigência dos seus clientes, uma vez que, atualmente é possível colocar uma carga em todos os locais de grande consumo do mundo em um período que não excede as 24 horas.

De acordo com os princípios da metodologia Lean e Six Sigma, e a sua conjugação como Lean Six Sigma apresentados anteriormente na revisão de literatura e da sua aplicação prática aplicada aos transportes e logística, demonstram que a sua conjugação no esforço sistemático para reduzir desperdícios e custos, enquanto simultaneamente corrige processos tornando-os estandardizados permite a atingir rapidamente elevados níveis de qualidade e ganhos financeiros.

A aplicação da metodologia Lean Six Sigma, apresentada no capítulo 4 - Desenvolver Projetos Lean Six Sigma em Serviços de Transporte e Logística, veio reforçar as afirmações dos autores citados anteriormente, na medida em que trouxe resultados rápidos e duradouros, tanto ao nível da qualidade como financeiros, tendo como fator crucial o apoio e envolvimento da administração, dos influenciadores e, sobretudo de toda a equipa de trabalho, tendo garantido desta forma o envolvimento de todos os colaboradores no projeto e, o seu envolvimento pessoal em ações de melhoria continua.

5.2. Sugestões para Benchmarking

Sabe-se à partida que não existem duas empresas iguais, mesmo com dimensões e condições iguais, as empresas adquirem a sua própria personalidade, onde até mesmo dentro das empresas, existem delegações distintas com uma cultura própria e com formas de atuar diferentes, pelo que, as ações a tomar não podem ser estandardizadas, tendo sempre que ser adequadas às pessoas, cultura e aos próprios processos. No entanto, o uso das ferramentas do DMAIC, pode ser adaptado a novas situações e novos serviços, conforme ficou demonstrado com o projeto de curta duração aplicado aos serviços de transporte e logística apresentado anteriormente, nomeadamente através dos resultados obtidos.

Será sempre necessário mapear os processos e reunir os dados necessários para implementar um projeto L6δ, sendo este o primeiro passo para a sua correta aplicação. Depois dos processos e da informação estar devidamente estudados e sistematizados, será mais fácil entrar em processos que visem a melhoria contínua ou lançar novos projetos L6δ de curta duração.

5.3. Limitações do Estudo

Conforme foi referido anteriormente a temática Lean Six Sigma encontra-se pouco desenvolvida em Portugal, sendo que face ao tema proposto, O Lean Six Sigma Aplicado aos Transportes e Logística, a informação ainda é mais escassa, não existindo uma quantidade de artigos científicos suficientes para poder consubstanciar o estudo. Esta temática, conforme foi referido anteriormente foi inicialmente desenvolvida pela e para a indústria automóvel, tendo sido posteriormente sido adotada pelas mais diversas indústrias de serviços, que da mesma forma, carecem de artigos científicos suficientes para investigação e aplicação de técnicas de benchmarking.

Este estudo focou-se nos transportes, mas todos os serviços de logística a estes associados são na sua grande maioria os grandes causadores de incidências que levam à insatisfação dos clientes. Assim, reduzindo os fatores periféricos ao serviço propriamente dito, o estudo e os projetos futuros L6δ poderão ser mais focados no serviço de transporte propriamente dito mas, mesmo assim e reforçando as afirmações anteriores, os serviços de transporte estão sempre dependentes de muitos fatores externos que não se podem prever nem são passíveis de melhoria, tais como trânsito, clima, entre outros.

Outra limitação verificada durante este trabalho foi com os dados cedidos pela empresa, na medida em que estes tiveram que ser tratados e alterados por questões de concorrência e de serem considerados matéria sensível, pelo que, o caso de estudo e os resultados apresentados poderiam ser ainda mais esclarecedores. De qualquer forma, devo deixar o meu profundo agradecimento pela forma como me receberam, a informação cedida e a liberdade que me deram para desenvolver este trabalho.

5.4. Opções Futuras de Estudo e Intervenção

Pretende-se no futuro dar continuidade ao trabalho desenvolvido no sentido de explorar novas formas de aplicação do Lean Six Sigma em serviços de transporte e de logística, tendo como ponto de partida os resultados já obtidos e aplicar as ferramentas L6δ em um contexto de melhoria contínua.

Referências Bibliográficas



- Alexander, John; Meran, Renata; Roenpage, Olin; Staudter, C. (2008). Six Sigma + Lean Toolset.
- Ballou, R. H. (2004). Business logistics and supply chain management. (P. P. Hall, Ed.).
- Ballou, R. H. (2009). Logística empresarial. (E. Atlas, Ed.).
- Belbin, R. M. (2007). Management Teams: Why They Succeed or Fail
- Bellgran, M.; Säfsen, K. (2009). Production Development: Design and Operation of Production Systems. Springer-Verlag.
- Bolte, J. L. (2014). The Big Questions About Lean Six Sigma. Industrial Engineer, 50–54.
- Boon Sin, A., Zailani, S., Iranmanesh, M., & Ramayah, T. (2015). Structural equation modelling on knowledge creation in Six Sigma DMAIC project and its impact on organizational performance. International Journal of Production Economics.
- Carnegie, A. (1908). The Empire of Business. New York, Doubleday, Page & co.
- Cheng, C. Y., & Chang, P. Y. (2012). Implementation of the Lean Six Sigma framework in non-profit organisations: A case study. Total Quality Management & Business Excellence.
- Cherra, A., Elfezazi, S., Chiarini, A., Mokhlis, A., & Benhida, K. (2016). The integration of lean manufacturing , Six Sigma and sustainability : A literature review and future research directions for developing a specific model
- Costa, J. P., Dias, J. M., Godinho, P. (2010). Logística.
- Dennis, Pascal; Shook, J. (2007). Lean Production Simplified (Second Edi).
- Dias, E. B. e Carvalho, J. M. C. (2004). Estratégias Logísticas a Baixo Custo. (Silabo, Ed.).
- Doctker, J. E. (2000). Basics of Fulfilment, Proceedings of the Council of Logistics Management. (C. of L. Management, Ed.).
- Drohmeretski, E., Gouvea da Costa, S. E., Pinheiro de Lima, E., & Garbuio, P. A. D. R. (2014). Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: an analysis based on operations strategy. International Journal of Production Research.
- Edgeman, R. L. (2010). Lean six sigma in service: applications and case studies. Total Quality Management & Business Excellence.
- Ellis, S. C., Goldsby, T. J., Bailey, A. M., & Oh, J. Y. (2014). Teaching Lean Six Sigma within A Supply Chain Context: The Airplane Supply Chain Simulation. Decision Sciences Journal of Innovative Education.
- Figueiredo, K., & Arkader, R. (1998). Da distribuição física ao supply chain: o pensamento, o ensino e as necessidades de capacitação em logística.
- Garza-reyes, J. A., Al-balushi, M., Antony, J., Kumar, V., Arturo, J., Al-balushi, M., & Antony, J. (2016). The Management of Operations A Lean Six Sigma framework for the reduction of ship loading commercial time in the iron ore pelletising industry iron ore pelletising industry. Production Planning & Control.

- Hostetler, D. (2010). Get Results: Improve Your Accounting Firm Processes Using Lean Six Sigma. *Journal of Accountancy*.
- John, A., Meren, R., Roenpage, O., & Christian, S. (2015). Six Sigma + Lean Toolset. The effects of brief mindfulness intervention on acute pain experience: An examination of individual difference (Vol. 1).
- Kaza, G. (2016). Andrew Carnegie: An economic biography, 19(3 OP-The Quarterly Journal of Austrian Economics.
- Knowles, G. (2011). Six Sigma.
- Laureani, A., & Antony, J. (2017). Leadership characteristics for Lean Six Sigma.
- Leite, P. R. (2002). Logística Reversa: Nova Área Da Logística Empresarial. *Revista Tecnológica*.
- Liker, Jeffrey K.; Hoseus, M. (2008). A Cultura Toyota: A Alma do Modelo Toyota.
- Mani, G. M., & PÁDUA, F. S. M. de. (2008). Lean Seis Sigma. *Interface Tecnológica*.
- Mantilla Celis, O. L., & Sánchez Garc'ia, J. M. (2012). Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos log'ísticos usando Lean Six Sigma. *Estudios Gerenciales*.
- Marques, P. A., Meyrelles, P. M., & Saraiva, P. M. (2016). Integrating Lean Six Sigma.
- Meslec, N., & Lucian, P. (2015). Are balanced groups better ? Belbin roles in collaborative learning groups.
- Moura, B. (2006). Logística: Conceitos e Tendências. Centro Atlântico.
- N., V. N. (2006). Reseña de "LOGÍSTICA: Administración de la cadena de suministro" de Ronald H. Ballou.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*.
- Ortiz, C. A. (2006). *MANUFACTURES*.
- Padilla, R. . T. P. (2011). A Framework for Designing a Lean Production System for SMEs, which eases the certification of ISO 9001 & 14001: A Case Study.
- Pakdil, F., & Moustafa, K. (2014). Criteria for a lean organisation : development of a lean assessment tool.
- Polk, J. D. (2011). Lean Six Sigma, Innovation, and the Change Acceleration Process Can Work Together. *Physician Executive*.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. Van. (1998). *Manual de investigação em ciências sociais*. Vasa,
- R, Ja. (2014). Lean Six Sigma: A Fresh Approach to Achieving Quality Management. *Quality Management Journal*.
- Rodrigue, J-P, Comtois, C. Slack, B. (2009). *The Geography of Transport System*. Routledge.
- Ronald H., B. (1997). Business logistics: importance and some research opportunities / Logística empresarial: importância e algumas oportunidades de pesquisa.
- Sadler-williams, E., & Sigma, L. S. (2011). Applying the principles to drive process improvement, (October), 58–62.
- Sarkar, D. (2004). *Lessons in Six Sigma, 72 Must-know Truths for Managers*.
- Shingo, S. (n.d.). *A Study of the Toyota Production System*.

- Silva, L. (2009). *Gestão e Melhoria de Processos: Conceitos, técnicas e ferramentas*.
- Smith, B. (2006). *Lean and Six Sigma. Management Services*.
- Sobczak, A. J. (1998). *Jack Welch and the GE Way: Management Insights and Leadership Secrets of the Legendary CEO*.
- Spear, S., & Bowen, H. K. (1999). *Decoding the DNA of the Toyota Production System*.
- Sua, M. F. (2012). *Lean Service : A literature analysis and classification*.
- Sugimori, Y.; Kusunoki, K.; Cho, F.; Uchikawa, S. (1977). *Toyota production system and Kanban system Materialization of just-in-time and respect-for-human system*. *International Journal of Production Research*.
- Tenera, A., & Pinto, L. C. (2014). *A Lean Six Sigma (LSS) Project Management Improvement Model*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*.
- Timans, W., Ahaus, K., Solingen, R. Van, & Kumar, M. (2016). *Total Quality Management & Business Excellence Implementation of continuous improvement based on Lean Six Sigma in small- and medium- sized enterprises*.
- Venkateshan, P., Mathur, K., & Ballou, R. H. (2010). *Discrete Optimization: Locating and staffing service centers under service level constraints*.
- Vijaya Sunder, M. (2013). *Synergies of Lean Six Sigma*. *IUP Journal of Operations Management*.
- Weisbrod, R. (2011). *The Geography of Transport Systems*. *Journal of Urban Technology*.
- Womack, J.; Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research . Design and Methods*. SAGE Publications.

Apêndices

APÊNDICE 2 – Mapa do Projeto

	<p align="center">Mapa do Projeto</p> 	<p align="center">Ficha-Tipo</p> <p align="center">Apêndice 2</p>
---	---	---

Proposta de Melhoria do Processo



Descrição	Melhorar o serviço do armazém 1, aumentando a sua capacidade para os serviços de cross-docking, diminuir tempos de manobra, tempos de carga e incidências com a carga. Melhorar o serviço do armazém 2, melhorando o serviço 3PL, aumentando a capacidade de armazenamento, diminuindo incidências com carga. Diminuição dos consumos energéticos e aumento da velocidade do processo
Antecedentes	Falta de espaço de manobra para a operação diária de carga dos serviços de transporte A1 Falta de espaço de manobra para os serviços de Cross-docking A1 Mercadoria 3PL junto da operação diária Incidentes com mercadoria dos serviços de transporte e 3PL Altos consumos energéticos (eletricidade e combustíveis)
Dentro do Ambito	Armazém 1 para serviços de cross-docking e operações diárias Armazém 2 dedicado a serviços de armazenagem permanente / 3PL Serviços de Transporte.
Fora do Ambito	Serviços extraordinários de contentores e todos os serviços que não se enquadrem nas operações diárias, cross-docking e serviços 3PL
Objetivos	Aumentar o espaço de manobra no Armazém 1 para as operações diárias e cross-docking Aumento do espaço de armazenamento em rack no armazém2 Diminuição das incidências com carga, diminuição dos tempos dos carros em cais, Diminuição dos acidentes com carga durante o transporte e melhoria dos consumos.
Permissas / Suposições iniciais	
Outrpos Benefícios	
Observações	

Papel	Nome	Utilização	Início	Fim
Campeão do Projeto		25%		
Responsável LSS		50%		
Controller		25%		
Membro 1		25%		
Membro 2		25%		
Membro 3		10%		

APÊNDICE 3 – Plano de Comunicação

Plano de Comunicação							Apêndice 3	
Tópicos de Análise / Mensagem Chave							L65 Transportes e Logística	
	Proposta	Público Alvo	Titular da proposta	Meio de Comunicação	Frequencia	Timing	Notas / Estado	
1	Estado das incidências mensais	Todos os Funcionários	LSS	Comunicação Interna	Mensal	1 Semana Mês		
2	Regras de funcionamento com carga nas viaturas	Motoristas e Armazém	LSS	Comunicação Interna	Sempre que haja alteração	-----		
3	Regras de Manuseamento de carga em armazém	Motoristas e Armazém	LSS	Comunicação Interna	Sempre que haja alteração	-----		
4	Locais de armazenagem de mercadorias em trânsito ou permanente	Armazém	LSS	Comunicação Interna	Sempre que haja alteração	-----		
5	Procedimentos com devoluções	Todos os Funcionários	LSS	Comunicação Interna	Sempre que haja alteração	-----		
6	Procedimentos com anomalias	Todos os Funcionários	LSS	Comunicação Interna	Sempre que haja alteração	-----		
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								

APÊNDICE 4 – Processo de Observação

		Processo de Observação							Apêndice 4		
Processo Observado		Descarga e Armazenagem serviço 3PL					Data		XX-XX-XXXX		
Pessoa que Observa		LSS					Tempo		Calculo pelo tempo máximo - 190m		
Descrição	Distancia para Finalização	Tempo da Tarefa	Tempo de Espera	Razão da Espera	Pode Ser Melhorado ? S / N	Observações					
1 Descarregar o camião c/ 32 paletes	190m	40 / 50m	10/15 m	Tempo a encostar ao cais	Sim	Depende da forma em como estão encostadas as paletes. Podem ficar coladas					
2 Conferencia das 32 paletes e da documentação	140m	10 / 25m	5m	Comunicação de incidências	Sim	Depende da quantidade de lotes que são expedidos pelo cliente e dos serviços que estão a ser executados em simultâneo					
3 Transporte para o armazém dedicado	70m	45 / 70m				Depende dos serviços que se encontram a ser executados em simultâneo e da ocupação das máquinas					
4 Armazenagem em Rack	45m	30 / 45m			Não	Depende da armazenagem no piso 0, 1 ou 2. Quanto mais alta é a localização, mais tempo demora o serviço					
5											
6											
7											
8											
9											
10											
Totais		190m	20m								

APÊNDICE 5 – Formulário de Falhas e Análise de Efeitos



Mário Lobo
Consultoria e Formação

Formulário de Falhas e Análise de Efeitos



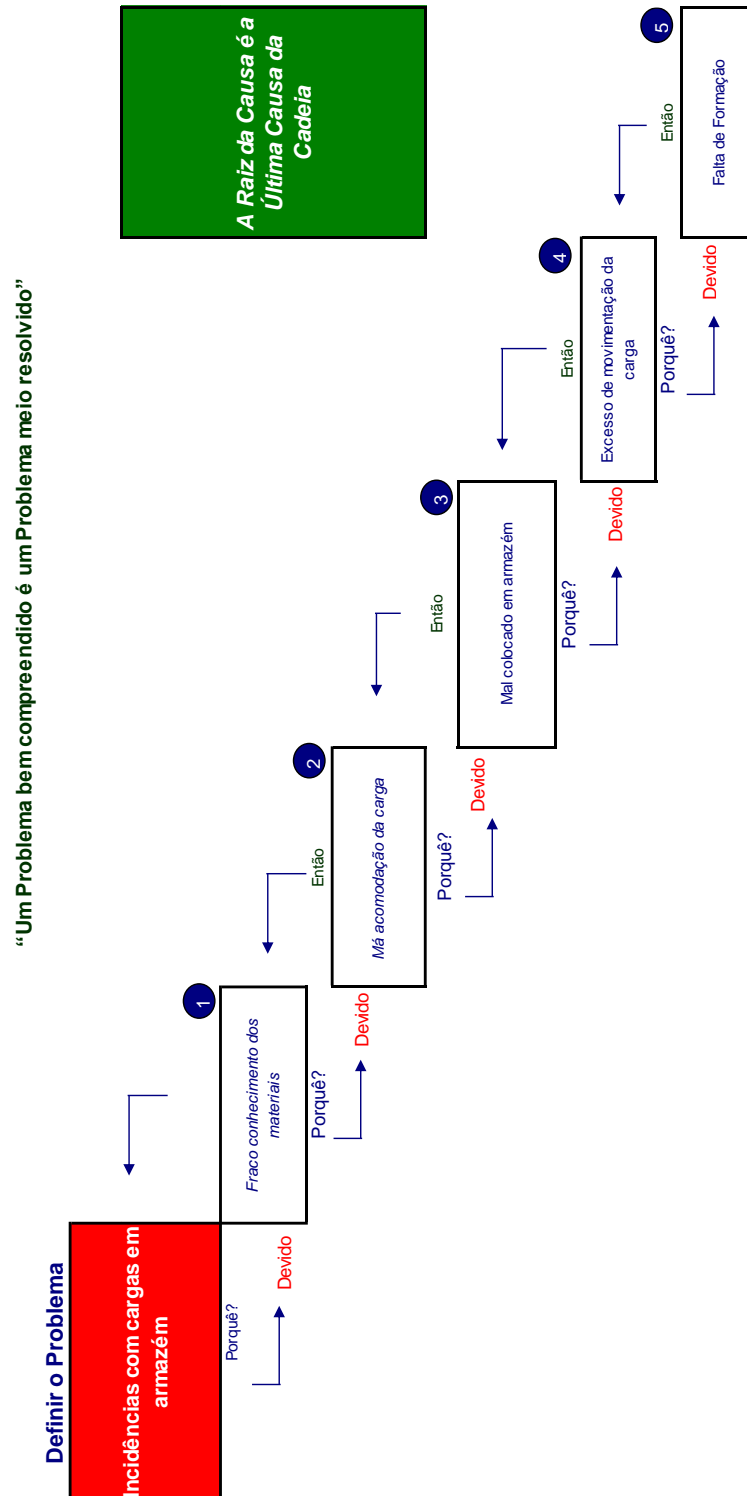
L6S
Transportes e Logística

Apêndice 5

Data: XX-XX-XXXX	Revisão
Serviço	3PL
Processo:	Armazenagem em Rack

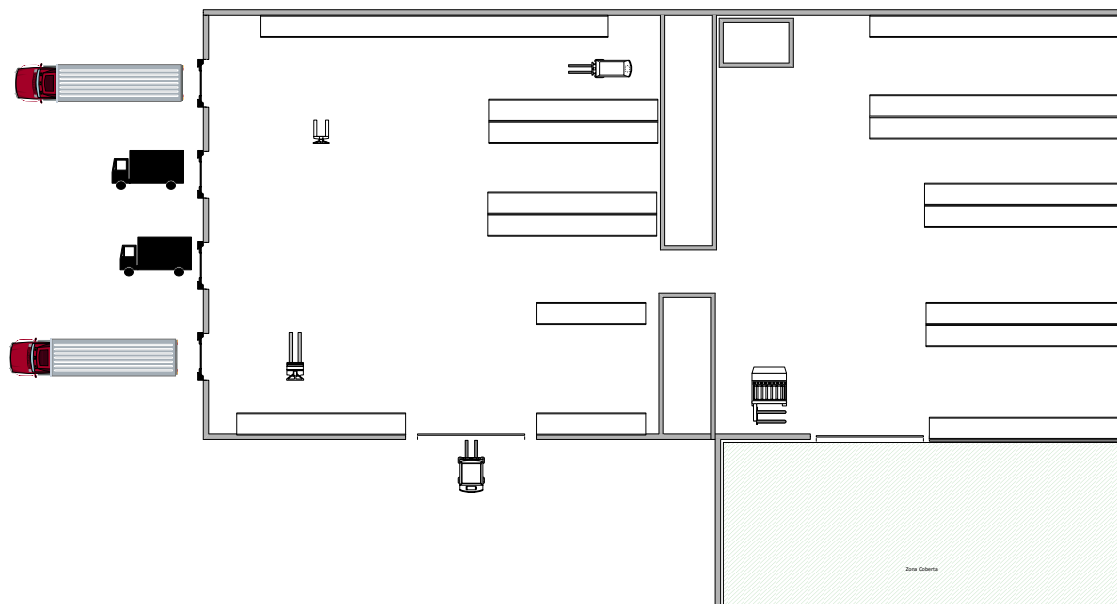
Passo do Processo	O que se Controlou?	Input ou Output?	Especificações e Limites	Método de Medida	Medida da Amostra	Frequência	O que foi medido	Onde se gravou	Decisão / Medida Corretiva
Seleção do lote e escolha do local de Armazenagem	Tempo e Falhas	5 m	Uso de Mot, Empilhador ou Retrail	Tempo	5 paletes	Semanal	Tempos e incidências	Reg Falhas e Efeitos	
Armazenagem Piso 0 - 5 Paletes	Tempo e Falhas	5m	Uso de Mot, Empilhador ou Retrail	Tempo	5 paletes	Semanal	Tempos e incidências	Reg Falhas e Efeitos	Uso preferencial
Armazenagem Piso 1 - 5 Paletes	Tempo e Falhas	9m	Uso de Empilhador ou Retrail	Tempo	5 paletes	Semanal	Tempos e incidências	Reg Falhas e Efeitos	
Armazenagem Piso 2 - 5 Paletes	Tempo e Falhas	15m	Uso Exclusivo Retrail	Tempo	5 paletes	Semanal	Tempos e incidências	Reg Falhas e Efeitos	Usar o último piso só em caso de necessidade, consome mais tempo e energia

APÊNDICE 6 – Análise dos 5 Porquês

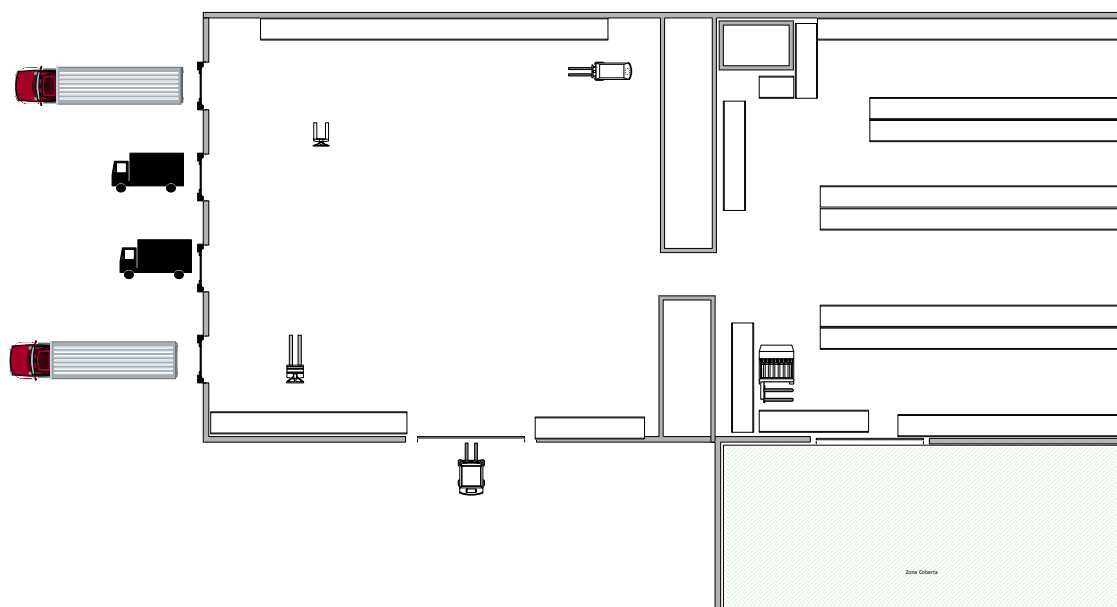


APÊNDICE 7 – Layout do Armazém

Novembro 2016

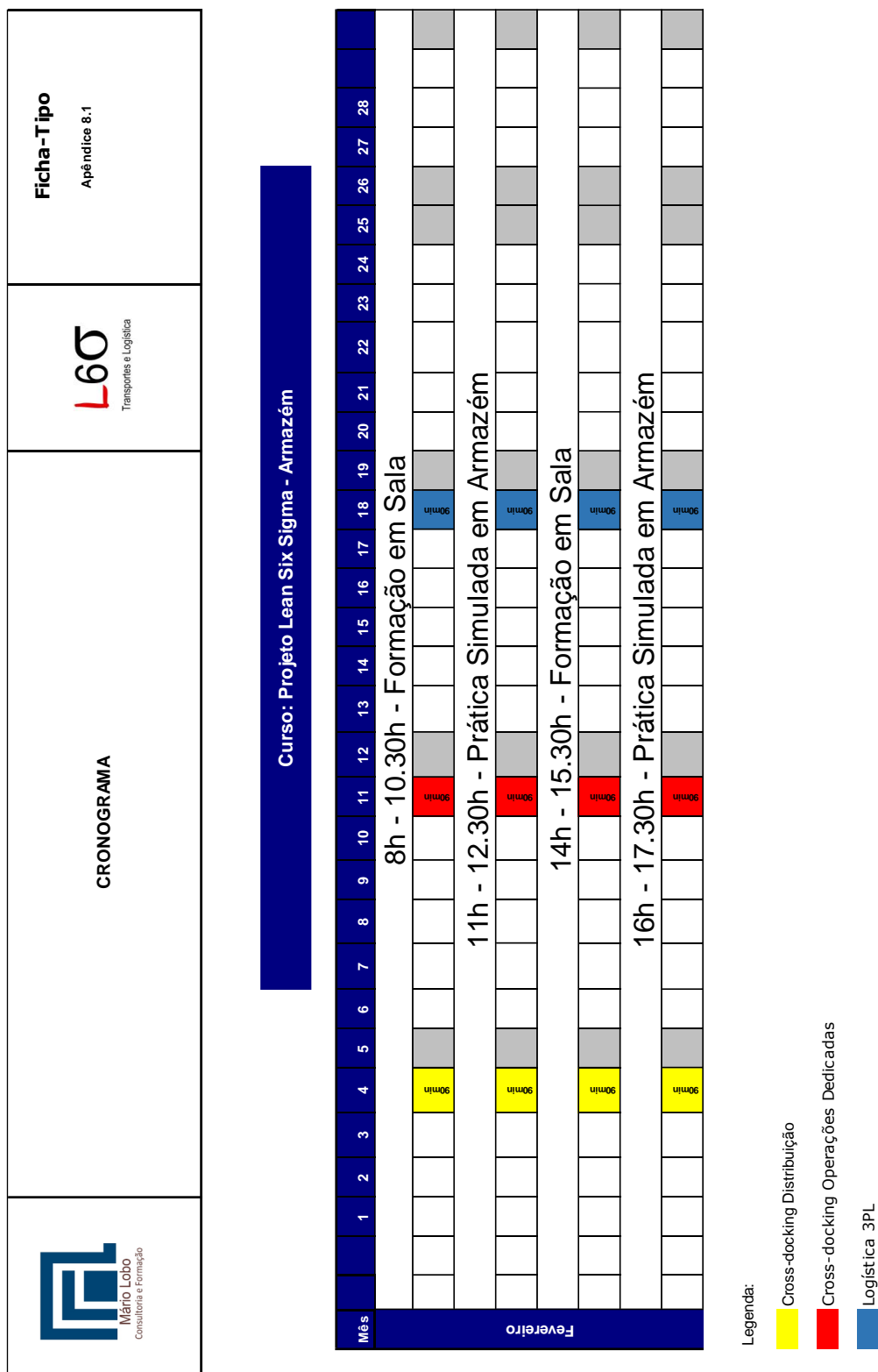


Dezembro 2016





APÊNDICE 8 – Plano de Formação Interna

8.1 Cronograma Formação Armazém



8.2 Cronograma Formação Motoristas

	CRONOGRAMA	 Transportes e Logística	Ficha - Tipo Apêndice 8.2
---	-------------------	--	-------------------------------------

Curso: Projeto Lean Six Sigma - Motoristas

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Fevereiro	8h - 10.30h - Formação em Sala					8h - 9h Formação em Sala																						
					90 min						90min							90min										
	11h - 12.30h - Prática Simulada em Armazém + Viaturas					10h - 12h Prática Simulada em Armazém + Viaturas																						
					90min						90min							90min										
	14h - 15.30h - Formação em Sala					14h - 15h Formação em Sala																						
					90min						90min							90min										
	16h - 17.30h - Prática Simulada em Armazém + Viaturas					15h - 17h Prática Simulada em Armazém + Viaturas																						
					90min						90min							90min										

Legenda:

 Sessão 1

 Sessão 2

 Sessão 3

8.3 Plano de Sessão Cross-docking Distribuição

 Mário Lobo Consultoria e Formação	PLANO DE SESSÃO	 Transportes e Logística	Ficha-Tipo Apêndice 8.3
---	------------------------	--	--

PLANO DE SESSÃO N.º 1

Acção de Formação

Projeto Lean Six Sigma

Módulo

Cross-docking Distribuição

Formador

Local

Palmela

Tempo

6 horas

Data

____ dia ____ mês ____ ano

Obj. Gerais	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de efetuar as atividades referentes ao serviço de cross-docking afeto à distribuição.
Obj. Específicos	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de: - Descarregar viaturas de grupagem - Conferir as mercadorias à saída da viatura - Tratamento e comunicação de anomalias com a carga - Separar a mercadoria pelas rotas previamente fornecidas - Carga dos carros de distribuição
Conteúdos	As normas de segurança pessoal em armazém A descarga, conferencia e tratamento de anomalias com mercadorias, Separação de mercadorias por rotas e a sua conferencia durante a carga nas viaturas A utilização dos equipamentos e os cuidados a ter com equipamentos e carga Conferencia e tratamento de anomalias
Metodologias Adoptadas	Métodos Afirmativos Metodos Interrogativos Demonstrações Praticas Prática Simulada
Meios e Auxiliares Pedagógicos	Quadro, Projetor, Fotocópias Empilhador, Empilhador Retratil, Porta Paletes Eletricos, Porta Paletes Manuais
Avaliação	Formativa
Observações	

(Assinatura do Formador)

8.4 Plano de Sessão Cross-docking Operações Dedicadas

 Mário Lobo Consultoria e Formação	PLANO DE SESSÃO	 Transportes e Logística	Ficha-Tipo Apêndice 8.4
---	------------------------	--	--

PLANO DE SESSÃO N.º 1

Acção de Formação

Projeto Lean Six Sigma

Módulo

Cross-docking Operações Dedicadas

Formador

Local

Palmela

Tempo

6 horas

Data

____ dia ____ mês ____ ano

Obj. Gerais	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de efetuar as atividades referentes ao serviço 3PL.
Obj. Específicos	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de: <ul style="list-style-type: none"> - Descarregar viaturas do serviço de cross-docking e conferencia das mercadorias - Separar das cargas diretas e cargas para outros operadores - Detetar e comunicar anomalias com a carga - Preencher documentação de controlo
Conteúdos	As normas de segurança pessoal em armazém O Cliente do serviço cross-docking dedicadoL e as caraterísticas do serviço/carga A utilização dos equipamentos afetos ao serviço e os cuidados a ter com equipamentos e carga A saída de pedidos de acordo com a especificação do cliente Conferencia, tratamento e comunicação de anomalias
Metodologias Adoptadas	Métodos Afirmativos Metodos Interrogativos Demonstrações Praticas Prática Simulada
Meios e Auxiliares Pedagógicos	Quadro, Projetor, Fotocópias Empilhador, Empilhador Retratil, Porta Paletes Eletricos, Porta Paletes Manuais
Avaliação	Formativa
Observações	

(Assinatura do Formador)

8.5 Plano de Sessão Logística 3PL

 Mário Lobo Consultoria e Formação	PLANO DE SESSÃO	 Transportes e Logística	Ficha-Tipo Apêndice 8.5
---	------------------------	--	--

PLANO DE SESSÃO N.º 1

Ação de Formação

Projeto Lean Six Sigma

Módulo

Logística 3PL

Formador

Local

Palmela

Tempo

6 horas

Data

____ dia ____ mês ____ ano

Obj. Gerais	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de efetuar as atividades referentes ao serviço 3PL.
Obj. Específicos	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de: - Descarregar viaturas do serviço 3PL e conferir a carga - Colocar a mercadoria no armazém dedicado - Efetuar pedidos de saída de material - Limpar e carregar os pedidos nos carros dedicados ao serviço 3PL
Conteúdos	As normas de segurança pessoal em armazém O Cliente 3PL e as características do serviço/carga A utilização dos equipamentos 3PL e os cuidados a ter com equipamentos e carga A entrada e saída de pedidos Conferencia e tratamento de anomalias
Metodologias Adoptadas	Métodos Afirmativos Metodos Interrogativos Demonstrações Práticas Prática Simulada
Meios e Auxiliares Pedagógicos	Quadro, Projetor, Fotocópias Empilhador, Empilhador Retrátil, Porta Paletes Elétricos, Porta Paletes Manuais
Avaliação	Formativa
Observações	

(Assinatura do Formador)

8.6 Plano de Sessão Transportes e Distribuição

 Mário Lobo Consultoria e Formação	PLANO DE SESSÃO	 Transportes e Logística	Ficha-Tipo Apêndice 8.6
---	------------------------	--	--

PLANO DE SESSÃO N.º 1

Acção de Formação

Projeto Lean Six Sigma

Módulo

Transportes e Distribuição

Formador

Local

Palmela

Tempo

6 horas

Data

____ dia

____ mês

____ ano

Obj. Gerais	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de efetuar as atividades referentes ao serviço de distribuição.
Obj. Específicos	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de: - Identificar as especificidades gerais da atividade de motorista - Preencher o disco de tacógrafo - Preencher a documentação de carga - Conferir as mercadorias à entrada e saída da viatura
Conteúdos	As normas de segurança pessoal na estrada e em armazém Os tempos de pausa, descanso, martelos e condução Preenchimento do disco de tacógrafo Preenchimento de Guias de Transporte, CMR, Relatório de Viagem e Folh de Oficina Formas e praticas para a conferencia de cargas
Metodologias Adoptadas	Métodos Afirmativos Metodos Interrogativos Demonstrações Praticas Prática Simulada
Meios e Auxiliares Pedagógicos	Quadro, Projetor, Fotocópias Guias de Transporte, CMR's, Relatórios de Viagem e Folhas de Oficina Empilhador, Empilhador Retratil, Porta Paletes Eletricos, Porta Paletes Manuais
Avaliação	Formativa
Observações	

(Assinatura do Formador)

8.7 Plano de Sessão 2 Transportes e Distribuição

 Mário Lobo Consultoria e Formação	PLANO DE SESSÃO	 Transportes e Logística	Ficha-Tipo Apêndice 8.7
---	------------------------	--	--

PLANO DE SESSÃO N.º 2

Ação de Formação

Projeto Lean Six Sigma

Módulo

Transportes e Distribuição

Formador

Local

Palmela

Tempo

6 horas

Data

____ dia - ____ mês - ____ ano

Obj. Gerais	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de efetuar as atividades referentes ao serviço de distribuição.
Obj. Específicos	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de: - Preencher a documentação de carga - Comunicar com clientes e destinatários - Conferir as mercadorias à entrada e saída da viatura - Carregar e acomodar em segurança a mercadoria
Conteúdos	As normas de segurança pessoal na estrada e em armazém Preenchimento de Guias de Transporte, CMR, Relatório de Viagem e Folh de Oficina Como dialogar e abordar clientes / destinatários Formas de conferencia de mercadorias Boas práticas na carga de mercadorias e sua acomodação
Metodologias Adoptadas	Métodos Afirmativos Metodos Interrogativos Demonstrações Praticas Prática Simulada
Meios e Auxiliares Pedagógicos	Quadro, Projetor, Fotocópias Guias de Transporte, CMR's, Relatórios de Viagem e Folhas de Oficina Empilhador, Empilhador Retratil, Porta Paletes Eletricos, Porta Paletes Manuais Cintas, réguas e material para travar carga
Avaliação	Formativa
Observações	

(Assinatura do Formador)

8.8 Plano de Sessão 3 Transportes e Distribuição

 Mário Lobo Consultoria e Formação	PLANO DE SESSÃO	 Transportes e Logística	Ficha-Tipo Apêndice 8.8
---	------------------------	--	--

PLANO DE SESSÃO N.º 3

Ação de Formação

Projeto Lean Six Sigma

Módulo

Transportes e Distribuição

Formador

Local

Palmela

Tempo

6 horas

Data

____ dia - ____ mês - ____ ano

Obj. Gerais	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de efetuar as atividades referentes ao serviço de distribuição.
Obj. Específicos	No final da sessão os formandos deverão ser capazes de: - Carregar e acomodar em segurança a mercadoria - Identificar os cuidados a ter com a viatura
Conteúdos	As normas de segurança pessoal na estrada e em armazém Boas práticas na carga de mercadorias e sua acomodação Boas práticas na condução A manutenção da viatura
Metodologias Adoptadas	Métodos Afirmativos Metodos Interrogativos Demonstrações Práticas Prática Simulada
Meios e Auxiliares Pedagógicos	Quadro, Projetor, Fotocópias Cintas, réguas e material para travar carga Empilhador, Empilhador Retrátil, Porta Paletes Elétricos, Porta Paletes Manuais
Avaliação	Formativa
Observações	

(Assinatura do Formador)

8.9 Sumários da Sessão

 Mário Lobo Consultoria e Formação	SUMÁRIO DA SESSÃO	 L6σ Transportes e Logística	Ficha-Tipo Apêndice 8.9
---	--------------------------	--	--

Conteúdos e Actividades Desenvolvidas / Meios Técnicos e Pedagógicos Utilizados

Ação de Formação _____ **Projeto Lean Six Sigma**

Nome do Formador: _____ **DATA:** _____

Hora Início : _____ **Hora Fim:** _____ **Módulo** _____

Sumário da Sessão (Descrição dos Conteúdos e Actividades Desenvolvidas na Sessão)

--

Meios Utilizados:

Materiais	Quantidade	Observações
Datashow		
Retroprojector		
TV / Video		
Computador / Impressora		
Fotocopiadora		
Casos Práticos		
Quadro		
Internet		
Câmara Fotográfica Digital		
Câmara Video Digital		
Outro		

Métodos Pedagógicos Utilizados:

Métodos Pedagógicos	Observações
Métodos Afirmativos	
Método Expositivo	
Método Demonstrativo	
Métodos Interrogativos	
Técnica das Perguntas	
Ensino Programado	
Métodos Activos	
Estudo de Casos	
Brainstorming	
Jogo de Papeis	
Outros	

Assinatura do Formador: _____

Assinatura do Coordenador: _____

8.10 Avaliação dos Formandos

 <p>Mário Lobo Consultoria e Formação</p>	AFERIÇÃO DO GRAU DE DOMÍNIO DOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS	 <p>Transportes e Logística</p>	Ficha-Tipo Apêndice 8.10
--	--	--	---

Apreciações decorrentes da observação dos formandos

Ação de Formação

FORMADOR **Módulo**

PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	FORMANDOS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
DOMÍNIO DOS ASSUNTOS Aplica os conhecimentos adquiridos em exercícios ou casos concretos															
GENERALIZAÇÃO DOS SABERES Transfere ou generaliza os saberes adquiridos a novas situações															
PARTICIPAÇÃO Mostra interesse e intervém a propósito, colaborando na dinamização das actividades															
RESPONSABILIDADE Demonstra sentido de responsabilidade na frequência da acção, em termos de cumprimento dos tempos e das actividades															
RELAÇÕES INTERPESSOAIS Comunica com os colegas, formadores e outros, demonstrando tolerância e espírito de equipa															
Somatório de pontos por formando	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PONTUAÇÃO POR FORMANDO (Somatório de pontos/Total de itens avaliados)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Escala de Avaliação:	[1 ; 2] Muito Insuficiente	[2 ; 3] Insuficiente	[3 ; 4] Suficiente	[4 ; 4,5] Bom	[4,5 ; 5] Muito Bom
----------------------	-------------------------------	-------------------------	-----------------------	------------------	------------------------

ACÇÃO Nº _____ Data ____ / ____ / ____

Assinatura do Formador: _____

Assinatura do Coordenador : _____